

建设项目环境影响报告表

项目名称：积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110kV 升压站及线路工程

建设单位（盖章）：临夏腾锦新能源开发有限公司

编制单位：甘肃安卓工程技术有限公司

编制日期：2022 年 11 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110kV 升压站及线路工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	牟其锋	联系方式	15193188988
建设地点	甘肃省临夏回族自治州积石山县（区）		
地理坐标	升压站中心：E102°99'89.808"，N35°69'51.634"； 线路起点：E102°99'91.432"，N35°69'52.608"； 线路终点：E102°86'73.436"，N35°70'02.645"； 扩建间隔坐标：E102.°86'73.95",N35.70'01.215"。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地 6705m ² 临时占地 7667m ² 线路长度 13.01km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	3352.15	环保投资（万元）	87
环保投资占比（%）	2.60%	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	依据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）“附录 B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性 分析见下表。		
	表 1-1	与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合	
	项 目	标准要求	本工程情况 符合性 评价

	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金	工程资料中明确了施工期对施工扬尘、产生废水、噪声及生态保护采取的防治措施，运行期对电磁环境、声环境、固体废物等采取防治措施。并有工程造价、资金来源及总体评价	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截并处理，确保油及油水混合物全部收集不外排	本工程新建 110kV 升压站内新建一座 25m ³ 的事故油池，事故油池设计时考虑了拦截、防雨、防渗等措施，且能满足主变事故状态下的最大排油需要。发生事故时，排油经主变下部的油坑收集，并通过地下排油管道排入事故油池内，产生的事故油由具备相应危废处理资质的单位处置，不外排；积石山 110kV 变电站 110kV 侧仅扩建 1 回间隔，本次建设不涉及新增充油设备	
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	本工程优化总平布置、做好变电站磁防护与屏蔽措施、合理选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证新建 110kV 升压站和输电线路地面工频电场和磁感应强度符合标准；积石山 110kV 变电站 110kV 侧扩建间隔合理选择配电架构高度、对地距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证积石山 110kV 变电站 110kV 侧地面工频电场和磁感应强度符合标准	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响		
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB 3096 要求	本工程采用低噪声变压器，可降低升压站运行对周边声环境的影响，本工程 110kV 升压站声环境评价范围内无声环境敏感目标，项目输电线路沿线存在环境敏感保护目标	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响	本工程 110kV 升压站评价范围内无声环境敏感目标，且升压站总体布置综合考虑声环境影响因素，进行平面布置优化	符合

		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化, 将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域	升压站总体布置综合考虑声环境影响因素, 进行平面布置优化, 且本项目新建 110kV 升压站评价范围内无声环境敏感目标	符合
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时, 建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平, 并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度	本工程新建 110kV 升压站、积石山 110kV 变电站 110kV 侧扩建间隔位于 1 类声环境功能区, 经类比分析, 新建 110kV 升压站噪声可满足 GB3096 中 1 类标准要求, 执行《声环境质量标准》中的 1 类标准。积石山 110kV 变电站满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准要求;	符合
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施, 以减少噪声扰民	本工程 110kV 升压站评价范围内无居住区, 采用低噪声变压器, 优化平面布局以降低低频噪声影响, 送出线路建设区域存在居民区, 经噪声预测类比分析, 噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求, 采用架空挂线形式降低周围声环境影响。本项目在积石山 110kV 变电站原址扩建 1 个间隔, 仅增加电气设备, 其周边存在居民区, 经对变电站现状监测及影响分析, 变电站的环境容量充足, 满足相应要求, 对周边居民区影响较小。	符合
生态环境保护		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	本工程设计过程中考虑了施工扬尘、废水、噪声、固废和对生态环境的影响的防治措施, 本工程运行过程中对生态影响较小。	符合
		输变电建设项目临时占地, 应因地制宜进行土地功能恢复设计	本工程施工结束后通过土地平整、洒水结皮、绿化等措施进行土地功能恢复。	符合
水环境保护		变电工程应采取节水措施, 加强水的重复利用, 减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制; 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水	新建 110kV 升压站运营期依托光伏电场区管理区, 不新增人员, 无新增废水产生; 积石山 110kV 变电站 110kV 侧扩建间隔运营期不新增工作人员, 由积石山 110kV 变电站工作	符合

		管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求	人员维护，不新增人员，无新增废水产生	
选址 选线		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区饮用水水源保护区等环境敏感区	本项目新建 110kV 升压站及送出线路选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。新建 110kV 升压站无敏感目标，送出线路建设区域存在居民区，经噪声预测类比分析，噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求，采用架空挂线形式降低周围声环境影响。对周边居民区影响较小。本期积石山 110kV 变电站在原址扩建 1 个间隔，仅增加电气设备，其周边存在居民区，经对变电站现状监测及影响分析，变电站的环境容量充足，满足相应要求，对周边居民区影响较小。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本工程线路均为单回路架设。	/
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本项目新建 110kV 升压站及积石山 110kV 变电站位于 1 类声功能区，输电线路沿线位于 1 类声功能区	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境	本项目为选址不存在集中林地，产生的挖方较小，无弃方产生，对生态环境影响较小。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ119 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目输电线路不涉及自然保护区。	/
2、“三线一单”符合性分析				
2.1 符合性分析				

①生态保护红线

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）：集成生态保护红线及一般生态空间、环境质量底线、资源利用上线的环境管控要求，形成以环境管控单元为基础的空间管控体系。

经查，本项目项目用地不涉及各类各级水源保护区；项目区内无风景名胜区、无国家公园，未发现地面文物保护单位和文物遗存。根据甘肃省生态环境管控单元分布图，所在区域为“一般管控单元”和“重点管控单元”，不在甘肃省生态环境优先保护单元内。因此本项目建设占地不在甘肃省生态保护红线区范围内，项目建设符合生态保护红线管控要求。

②环境质量底线

根据中国环境影响评价网环境空气质量模型技术支持服务系统提供数据，本项目所在区域为大气达标区。本次评价在评价范围内进行了电磁环境和声环境进行了现状监测，根据监测数据，监测点处工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，工频磁感应强度控制限值为100μT的要求；110kV升压站四周各监测点昼间、夜间噪声监测值范围均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求；输电线路沿线昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。

本次评价结合项目所在地环境质量现状，分析了本项目建设、运行对区域环境质量的影响情况。该项目建设、运行采取相应的污染防治措施后，不会降低当地环境质量，仍满足环境质量标准的要求。因此项目建设符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

根据积石山县自然资源局《关于积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目线路路径项目建设的意见》中提出“项目方案应符合节约利用土地的原则，不占用或少占耕地，尽量避让永久基本农田”。项目在塔基等占地设计中已尽量避让耕地，本着节约利用土地的原则，尽量减少占地，施工过程中，临时占地应注意控制施工范围，避让永久基本农田。项目建设、运营过程中能够有效地利用资源，且相对于区域资源利用总量，项目资源消耗量较少，符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）中对资源利用上线的要求，本项目不会突破当地资源利用上线。因此项目建设符合资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

对照《临夏州生态环境准入清单（试行）》中表 4-8，及结合甘肃省生态环境厅对本项目与“三线一单”符合性的复函，本项目新建 110kV 升压站及送出线路选址管控单元分类为“一般管控单元 1”，本项目扩建间隔所在的积石山 110kV 变电站选址管控单元分类为“重点管控单元 1”。

本项目与《临夏州生态环境准入清单（试行）》符合性分析如下：

表 1-1 与《临夏州生态环境准入清单（试行）》的符合性分析

管控单元分类	清单编制要求	准入要求	本项目	符合性
一般管控单元 1	空间布局约束	执行全省和临夏州生态环境总体准入清单中一般管控单元的空间布局约束要求。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等区域，且取得积石山县发展和改革局、积石山县自然资源局同意本项目建设的意见。	符合
	污染物排放	执行甘肃省和临夏州生态环境总体准入清单中一般管控单元的污染物排放管控要求。	本项目不在生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区内。运营期采取有效的污染防治措施之后，噪声均可达标。	符合

				主变下设置有效容积约 25m ³ 的事故油池一座；设计修建 5m ³ 的事故油坑，铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。生活垃圾由垃圾桶收集生活垃圾环卫定期清运，废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物产生后经危废暂存间暂存后交由有资质的单位运送回收处理，不在站内储存	符合
		环境 风险 防控	执行甘肃省和临夏州生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	本项目环境风险主要为变压器产生的事故油泄露，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。符合一般管控单元环境风险防控要求。	符合
		资源 利用 效率	执行甘肃省和临夏州生态环境总体准入清单中一般管控单元的资源利用效率要求。	本项目用水、用电均在区域资源承载力范围之内，符合一般管控单元资源利用效率要求。	符合
	重点 管控单 元 1	空间 布局 约束	执行全省和临夏州生态环境总体准入清单中关于重点管控单元的准入要求。落实主体功能区规划国土空间规划等要求。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等区域。	
		污 染 放 管	执行全省和临夏州总体准入清单中城镇生活类重点管控单元污染物排放管控制要求。	本项目扩建变电站站址不在生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区内。本次在站内原有地扩建一个间隔，仅增加电气设备，运营期采取有效的污染防治措施之后，噪声均可达标。运行期无新增管理人员。不产生废气、生活污水及固体废物。	
		环境 风险 防控	执行全省和临夏州总体准入清单中环境风险防控要求。	本次在积石山 110kV 变电站内原有地扩建一个间隔，仅增加电气设备，无环境风险物质。	

	资源 利用 效率	执行全省和临夏州 总体准入清单中资 源利用效率要求。	本项目用电均在区域资源承 载力范围之内，符合重点管 控单元资源利用效率要求。
<p>综上，本项目符合“三线一单”（即生态红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）的相关要求。</p> <p>2.2 与甘肃省“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》甘政发〔2020〕68号，全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。</p> <p>优先保护单元。共491个，主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。</p> <p>重点管控单元。共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。</p> <p>一般管控单元。共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。</p> <p>本项目位于甘肃省临夏回族自治州积石山县，通过甘肃省生态环境厅核查，本项目位于“一般管控单元”和“重点管控单元”。</p>			

其中本项目新建 110kV 升压站及送出线路位于“一般管控单元”，积石山 110kV 变电站及原有利旧塔位于“重点管控单元”，不在生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区。本项目运营期采取有效的污染防治措施之后，电磁环境、噪声均可达标，固体废物得到妥善处置，符合“三线一单”管控要求，项目与甘肃省“三线一单”管控区位置关系见图 1-1。

2.3 与临夏回族自治州“三线一单”符合性分析

根据《临夏回族自治州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（临州府发〔2021〕33 号），环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

（一）划分环境管控单元

全州共划定环境管控单元 74 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共 49 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。共 16 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。共 9 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和

	<p>农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。</p> <p>本项目位于甘肃省临夏回族自治州积石山县，不在生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区，本项目新建 110kV 升压站及送出线路选址管控单元分类为“一般管控单元”，本项目扩建间隔所在的积石山 110kV 变电站选址管控单元分类为“重点管控单元”。本项目运营期采取有效的污染防治措施之后，电磁环境、噪声均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合“一般管控单元”和“重点管控单元”管控要求，符合临夏回族自治州“三线一单”管控要求。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110kV 升压站及线路工程位于临夏回族自治州积石山县吹麻镇和胡林家镇。</p> <p>升压站中心：： E102°99'89.808"， N35°69'51.634"；</p> <p>扩建间隔坐标： E102.°86 '73.95",N35.70 '01.215"；</p> <p>线路起点： E102°99'91.432"， N35°69'52.608"；</p> <p>线路终点： E102°86'73.436"， N35°70'02.645"。</p> <p>项目地理位置见图 2-1。</p>									
项目组成及规模	<p>1、项目基本情况</p> <p>(1) 项目名称：积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110kV 升压站及线路工程</p> <p>(2) 建设性质：新建</p> <p>(3) 建设单位：临夏腾锦新能源开发有限公司</p> <p>(4) 项目投资：工程总投资 3352.15 万元</p> <p>(5) 建设地点：甘肃省临夏回族自治州积石山县</p> <p>(6) 建设内容及规模：</p> <p>1) 新建 110kV 升压站</p> <p>本期建设 1×50MVA 主变 1 台，采用户外布置，主变采用三相三绕组（其中第三绕组为平衡绕组）有载调压变压器；建设 110kV 进出线间隔 1 回。</p> <p>2) 输电线路</p> <p>本工程新建 110kV 升压站至积石山 110kV 变电站输电线路，线路长度约 13.01km，全线均为单回路架设，导线采用 JL/G1A-300/40-24/7 的钢芯铝绞线，地线采用 OPGW-13-90-1 复合地线和 JLB20A-80 型铝包钢绞线，本工程共使用杆塔 45 基，其中直线塔 28 基，转角塔 15 基，单回路终端塔 2 基。</p> <p>3) 积石山 110kV 变电站间隔扩建工程</p> <p>本期在积石山 110kV 变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔。</p> <p>项目占地类型为其他草地和裸土地、旱地和其他草地，升压站场址范围坐标见表 2-1，输电线路拐点坐标见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 升压站场址范围坐标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">序号</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">坐标（2000）</th> </tr> <tr> <td></td> <th style="width: 40%;">X</th> <th style="width: 45%;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	序号	坐标（2000）			X	Y			
序号	坐标（2000）									
	X	Y								

1	3952214.023	590441.846
2	3952159.902	590508.681
3	3952111.719	590469.663
4	3952165.840	590402.828

表 2-2 输电线路拐点坐标一览表

序号	坐标 (2000)		备注	序号	坐标 (2000)		备注
	Y	X			Y	X	
1	3952496.906	578553.562	接入端	11	3952916.337	586642.713	
2	3952056.524	578734.616		12	3953197.643	587219.881	
3	3952043.508	578849.419		13	3953290.864	587622.265	
4	3952130.989	579817.898		14	3952721.87	589315.14	
5	3952103.488	581319.434		15	3952649.056	589771.068	
6	3952291.931	582006.796		16	3952456.316	590321.259	
7	3953001.991	583025.048		17	3952213.705	590421.632	送出端
8	3952998.226	584471.736					
9	3953196.836	585042.491					
10	3953087.464	585711.167					

2、工程建设内容

本项目建设 110kV 升压站 1 座，新建 110kV 升压站至积石山 110kV 变电站输电线路 1 条，线路长度约 13.01km，积石山 110kV 变电站扩建间隔 1 个。本项目新建升压站位于积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目光伏场址内。

本次新建升压站土建部分已在《积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目环境影响报告表》中评价，此项目已取得临夏回族自治州生态环境局积石山分局批复（临州环积发[2022]29 号）。

2.1 新建 110kV 升压站

(1) 建设规模

本次新建 110kV 升压站工程分两期建设，本次评价一期建设内容，建设规模如表 2-3。

表 2-3 新建 110kV 升压站建设规模

序号	项目	本期	终期
1	主变压器	1×50MVA	暂未设计
2	110kV 进出线(回)	1	/

(2) 主要电气设备选型

①主变压器

本期建设 1×50MVA 主变 1 台，采用户外布置，主变压器选用三相、三

圈、自冷、有载调压、低噪音、低损耗、电力变压器。

型号：SZ11-50000/110

额定容量：50000kV

容量：50MVA

容量比：100/100/(50)

抽头电压：115±8×1.25%/35±2×2.5%kV/(10.5)

接线组别：YNyn0（d11）；

阻抗电压：Ud（高-中）=10.5%Ud（高-低）=17.5% Ud（中-低）=6.5%

②进出线间隔规模

本期建设 110kV 进出线间隔 1 回，110kV 配电装置采用单母线接线，采用架空进出线，110kV 配电装置采用户外敞开式配电设备。

③无功补偿装置

本工程在 35kV 母线上装设动态无功补偿装置 1 套，无功补偿容量 SVG±12.5MVar。

2.2 新建 110kV 升压站至积石山 110kV 变电站输电线路

1) 工程概况

本工程新建 110kV 升压站至积石山 110kV 变电站输电线路，线路长度约 13.01km，全线均为单回路架设，导线采用 JL/G1A-300/40-24/7 的钢芯铝绞线，地线采用 OPGW-13-90-1 复合地线和 JLB20A-80 型铝包钢绞线，本工程共使用杆塔 45 基，其中直线塔 28 基，转角塔 15 基，单回路终端塔 2 基。

2) 塔杆数量及型号

本工程输电线路包括利旧铁塔 1 基，新建铁塔共计 45 基，新建铁塔中直线塔 28 基，转角塔 15 基，单回路终端塔 2 基。塔型使用情况见表 2-4。

表 2-4 塔杆使用情况表

序号	名称	代号	全高 (m)	线间距 (m)			覆冰档距 (m)		使用基数	使用覆冰区
				水平	垂直	等效	水平	垂直		
1	直线塔	1A10-ZM1	24.6	3.60	4.80	7.34	350	450	1	15mm
			27.6	3.60	5.80	8.53	350	450	4	15mm
			30.6	3.60	6.80	9.76	350	450	4	15mm
		1A10-ZM2	27.6	3.65	4.80	7.37	400	600	3	15mm
			33.6	3.65	4.80	7.37	400	600	1	15mm
			36.6	3.65	4.80	7.37	400	600	4	15mm
1A10-	21.6	3.85	4.80	7.47	500	700	1	15mm		

转角塔	ZM3	30.6	3.85	4.80	7.47	500	700	1	15mm	
		33.6	3.85	4.80	7.47	500	700	2	15mm	
		36.6	3.85	4.80	7.47	500	700	2	15mm	
		42.6	3.85	4.80	7.47	500	700	2	15mm	
	1A10-ZMK	42.9	3.90	4.90	7.61	400	700	2	15mm	
		54.9	3.90	4.90	7.61	400	700	1	15mm	
	1C6-J1	30.5	3.30	3.50	5.72	450	700	1	15mm	
		1A10-J 1	21.7	4.10	5.60	8.52	450	700	3	15mm
			24.7	4.10	5.60	8.52	450	700	2	15mm
			30.7	4.10	5.60	8.52	450	700	2	15mm
		1A10-J 2	21.7	4.30	5.60	8.62	450	700	1	15mm
			24.7	4.30	5.60	8.62	450	700	3	15mm
		1A10-J 3	21.7	4.00	5.60	8.47	450	700	1	15mm
		1A10-J 4	27.7	4.90	5.60	8.93	450	700	2	15mm
	终端塔	1A10-DJ	24.7	5.10	5.60	9.04	300	450	1	15mm
			24.7	5.10	5.60	9.04	300	450	1	15mm

3) 交叉跨越情况

本工程输电线路沿途跨越乡道、电力线等公用设施情况，具体见表 2-5。

表 2-5 工程导线对地和交叉跨越控制距离表

序号	名称	等级/类别	次数	备注
1	电力线	110kV	1 次	钻 110kV 西积线 112-113
2	电力线	35kV	3 次	跨越 35kV 积饮线 51-50, 35kV 积岭线 32-33, 35kV 积铺线 13-14
3	电力线	10kV	12 次	跨越
4	电力线	0.4kV	7 次	跨越
5	电力线	220V	1 次	跨越
6	通信线		14 次	跨越
7	乡村道路		23 次	跨越
8	土路		10 次	跨越
9	水窖		1 次	跨越
10	坟		15 座	跨越
11	跨越大沟	500m 以下	7 处	/
12	跨越大沟	500-800m 以下	2 处	/

2.3 积石山 110kV 变电站间隔扩建工程

(1) 现有工程概况

积石山 110kV 变电站位于积石山县吹麻滩镇，为已建变电站。积石山 110kV 变电站已于 2007 年建成投入运行，占地面积 6689.5m²，目前已有建设规模为：主变 2 台，分别为 1×50MVA、1×31.5MVA，110kV 出线 2 回，采用 2 套 SVG 动态无功补偿。

(2) 现有工程环评、环保验收情况及主要环保问题

①环境影响评价情况

积石山 110kV 变电站已于 2007 年建成投入运行，后期变电站经历了扩建工程，变电站扩建一台 50MVA 主变，扩建工程项目于 2013 年 2 月取得甘肃省环境保护厅《关于临夏积石山 110kV 变电站扩建工程环境影响报告表的批复》（甘环核表〔2012〕36 号）（详见附件 7）

②环保验收情况

该变电站于 2013 年 5 月编制了《临夏 110kV 积石山变电站扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查表》，并已通过竣工环境保护验收。

③主要环保问题

变电站周围区域的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 控制限值。

变电站厂界噪声现状监测值昼间、夜间均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

变电站生活污水经污水处理设施处理后用于站区绿化和洒水降尘，不外排。

变电站设有事故油池（20m³），产生的废变压器油等危险废物交有资质单位处理，满足变电站运行的各项环保要求。

通过现场调查和查阅运行资料，变电站运行至今，主变压器未发生漏油事故。本期积石山 110kV 变电站间隔扩建工程不存在“以新带老”环保问题。

（3）本期工程概况

本期在积石山 110kV 变电站仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，为积石山 110kV 变电站 110kV II 段母线自西向东第 2 个间隔，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。本次扩建 110kV 出线间隔建成后，将原有的积西线线路调整到本次扩建间隔，本次新建的输电线路接入原积西线间隔，即 110kV II 段母线自西向东第 1 个间隔。110kV 积石山变电站间隔扩建工程情况见表 2-6。

表 2-6 积石山 110kV 变电站间隔扩建工程情况一览表

110kV 积石山变部分				
工程名称	项目	现状规模	本期规模	建成后规模
110kV 积石山变电站间隔扩建工程	主变压器	1×50MVA、1×31.5MVA	/	1×50MVA、1×31.5MVA
	110kV 出线	单母线，2 回	1	单母线，3 回
	无功补偿	2×3.6MVar	/	2×3.6MVar

布置形式	户外布置		
建设期限	2013 年	2022 年	2022 年
建设地点	积石山县		
占地面积	变电站占地面积 6689.5m ² ，本期扩建在原有占地范围内，不新增占地。		
环保工程	变电站生活污水经污水处理设施处理后用于站区绿化和洒水降尘，不外排。		
	变电站设有事故油池（20m ³ ），产生的废变压器油等危险废物交有资质单位处理，满足变电站运行的各项环保要求。		

3、依托工程

(1) 新建 110kV 升压站与前期依托关系

本项目新建升压站位于积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目光伏场址内。本次项目的升压站建设与主体光伏场工程的建设单位为同一个建设单位。2021 年 11 月，临夏腾锦新能源开发有限公司委托编制了《积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目环境影响评价报告表》，并于 2022 年 3 月取得临夏回族自治州生态环境局积石山分局批复（临州环积发[2022]29 号）。依托可行。

1) 生活区

生活区布置有综合楼、辅助用房及危废暂存间。

110kV 升压站布置有 1 台 50MW 主变、SVG 预制舱及户外配电装置等。

运行人员和日常维护人员 10 人。

本次新建 110kV 升压站运行期依托光伏电场管理生活区，运营期运维由光伏电场集控中心人员负责，升压站运行不新增工作人员。

2) 临建区

根据调查，本次施工期依托光伏电场已建临建区，不新建临建工程。

光伏电场已设置了 1 处施工临建场地（3200m²），临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：综合加工厂、材料仓库、设备仓库等；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施集中布置在升压站东北侧较平坦的地方，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区。待本项目工程施工结束后，临建区由光伏电场施工单位拆除并进行生态恢复。

(2) 积石山 110kV 变电站本期扩建与前期工程依托关系

积石山 110kV 变电站本期扩建与前期工程的依托关系见表 2-7。

表 2-7 积石山 110kV 变电站本期扩建与前期工程依托关系一览表

项 目		内 容
站内永久设施	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建
	供水管线	利用站内已有供水管线
	生活污水处理装置	变电站一期工程已建生活污水处理设施。本期不新增运行维护人员，不增加生活污水量，施工期施工人员生活污水依托原有生活污水处理装置。
	雨水排水	站区内雨水排水已建成，本期无需增设扩建场区域内的雨水排水设施（有效容积 20m ³ ）。
	事故油池	变电站已建 20m ³ 事故油池 1 座，能够满足事故排油需要，本期不增加主变及高抗设备，依托已建事故油池能够满足工程需要。
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内现有水源及电源

项目组成见表 2-8。

表 2-8 项目组成一览表

序号	类别	名称	建设内容及规模		备注
1	主体工程	新建 110kV 升压站	主变压器	1×50MVA	新建
			110kV 进出线	110kV1 回，架空进出线	
			布置形式	户外布置	
			占地面积	5160m ²	
			动态无功补偿	SVG±12.5MVar	
		职工人数	运营期管理依托光伏电场，不新增工作人员		
		输电线路	电压等级 (kV)	110kV	新建
			线路长度	13.01km	
			架设方式	单回路架设	
			涉及行政区	临夏回族自治州积石山县	
			导线型号	JL/G1A-300/40-24/7	
			地线型式	OPGW-13-90-1、JLB20A-80	
		杆塔数量(基)	本工程使用杆塔共计 45 基，其中：直线塔 28 基，转角塔 15 基，单回路终端塔 2 基		
扩建间隔	本期在 110kV 积石山变 110kV 侧 II 段母线自西向东第 2 个间隔扩建 1 回 110kV 间隔。		新建		
2	辅助工程	生活区	依托光伏电场管理区		依托
		道路工程	输电线路检修道路，总长 1.92km		新建

	3	公用工程	消防设施	升压站内配备干粉灭火器、消防沙箱	新建	
	4	环保工程	废水	升压站运营期依托光伏电场人员，不新增人员，不新增生活污水。	依托	
			固体废物	废铅蓄电池	110kV 升压站退役的蓄电池严格按照危废处理办法交由有危废处置资质的处置。站内不储存。	/
				事故油	新建 110kV 升压站设置 25m ³ 的事故油池 1 座。收集的事故状态产生的废油，收集的废油委托有资质的单位处置。	新建
			噪声	设备噪声	合理布局，低噪声设备，设备减振、隔声	新建
			生态	减少占地，临时占地进行植被恢复	新建	
	5	临时工程	施工营地	依托光伏电场区临时施工场地	依托	
			临时施工道路	依托光伏区进场道路及场内检修道路	依托	
			牵张场	临时占地 400m ² ，施工结束后进行平整和生态恢复	新建	

4、总平面布置及占地

4.1 总平面布置

(1) 新建 110kV 升压站

升压站主要建构筑物包括二次预制舱、SVG、35kV 配电室预制舱、主变压器、事故油池等设施。升压站主入口暂定朝东。库房、危废品库、生活舱、主变压器、事故油池、35kV 预制舱以及由东向西依次布置于站区中部位置，SVG 布置在二次预制舱和 35kV 预制舱东侧。升压站平面布置见附图 2-2。

(2) 积石山 110kV 变电站间隔扩建工程

本期在积石山 110kV 变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔，为积石山 110kV 变电站 110kV II 段母线自西向东第 2 个间隔，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。本次扩建 110kV 出线间隔建成后，将原有的积西线线路调整到本次扩建间隔，本次新建的输电线路接入原积西线间隔，即 110kV II 段母线自西向东第 1 个间隔。本次扩建间隔位置示意图见附图 2-3。

(3) 线路路径

从积石山光伏升压站采用架空方式向西北走线至山坡台地，右转跨越大沟向西北走线至娄子湾村附近，左转向西南方向下山走线至王家沟下坪村附近，接着向西北方向走线，跨河上山至全年下村附近山堡处，左转沿乡村道路向北走线至马阳湾村口附近的三叉路口东侧，由此左转向西南方向跨沟上

山至郭家墩岭附近，然后左转跨沟至中铺线尚家附近，右转向北走线至尚家村附近跨越 35kV 中铺线，向西走线至尕马家附近钻越 110kV 西积线，右转向西北走线跨越 35kV 积饮线和 35kV 积岭线，走线至积石山 110kV 变电站止。线路路径走向见附图 2-4。

4.2 施工平面布置

本项目依托光伏电场临时施工场地，临时施工场地设置有综合加工厂、材料仓库、设备仓库、生活建筑等。

为满足输电线路施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。本工程根据沿线实际情况，在线路拐点塔基相对距离较远的拐点塔基 J5、J7、J11、J13 附近平坦的地方设置牵张场，共设置 4 处。

4.3 占地面积及类型

本项目占地主要包括项目建设永久占地和临时占地。本项目永久占地面积为 6705m²，临时占地面积为 7667m²。110kV 升压站占地面积 5160m²，线路总长 13.01km，线路塔基永久占地面积 1545m²，临时占地主要为塔基施工场地及牵张场占地。施工场地临时占地 6867m²。在项目塔基共设置牵张场约 4 处，每处牵张场占地面积约为 200m²，总占地 800m²。本次施工其他临建均依托光伏电场临建工程。积石山 110kV 变电站扩建间隔工程在变电站原有占地内进行，不新增临时占地。

具体工程占地情况见表 2-9 所示。

表 2-9 项目占地面积一览表 单位：m²

工程内容		占地性质			占地类型		
		永久	临时	合计	其他草地	裸土地	旱地
110kV 升压站	110kV 升压站占地	5160	0	5160	5160	/	/
线路工程	塔基	1545	0	1545	288	780	477
	施工场地	0	6867	6867	2367	4500	
	牵张场	0	800	800	200	600	/
	小计	6705	7667	14372	8015	5880	477

4.4 土石方

本项目土石方主要包括在新建 110kV 升压站建设和输电线路施工时产生。本次施工其他临建均依托光伏电场临建工程。积石山 110kV 变电站扩建

间隔工程在变电站原有占地内进行，不新增临时占地。仅为设备安装，无开挖方和填方产生。

本项目土石方主要为塔基基础挖方量，挖方量为 17089m³，填方量为 17089m³，无借方，无弃方。土石方平衡见表 2-10。

表 2-10 项目土石方平衡一览表 单位：m³

分区	项目名称		挖方	填方	调入		调出		弃方		借方	
	编号	工程名称			数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	去向
输电线路	1	塔基	2317	2015	0	/	302	2	/	/	/	/
	2	施工场地	6732	7034	302	1	0	1	/	/	/	/
	3	牵张场区	500	500	/	/	0	/	/	/	/	/
	小计		9549	9549	302	/	302	/	/	/	/	/
新建 110kV 升压站	5	场地平整、绿化覆土	0	2684	2684	(6)~(10)	0	/	/	/	/	/
	6	主变基础	750	450	/	/	300	5	/	/	/	/
	7	站内电缆沟	2100	1950	/	/	150	5	/	/	/	/
	8	SVG 设备基础	110	56	/	/	54	5	/	/	/	/
	9	事故油池、污水处理设施基础	1080	150	/	/	930	5	/	/	/	/
	10	综合楼	3500	2250	/	/	1250	5	/	/	/	/
	小计		7540	7540	/	/	2684	/	/	/	/	/
合计			17089	17089	2986	/	2986	/	/	/	/	/

注：间隔扩建工程不涉及土方工程，仅为设备安装

施工方案

6、施工组织

本工程位于积石山县，项目区周边S309线、乡村道路贯穿，交通条件较为便利，所需设备、物资均可通过公路运输至工程区，对外交通条件尚

可。

本工程主要建筑物材料供应充足，钢筋、钢材均从附近采购。商砼由附近的商混站购买，各项指标符合技术质量要求，交通运输条件方便。

施工用水：项目用水包括建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等，水源从周边村庄拉运至场区。

施工用电：施工用电采用就近原则，由附近线路引接，

施工场地：本项目施工场地依托主体光伏电场区。

7、施工工艺

7.1 新建升压站施工工艺

升压站施工包括施工准备、平整场地、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理及植被恢复等环节。升压站施工期工艺流程及产污环节见图 2-5。

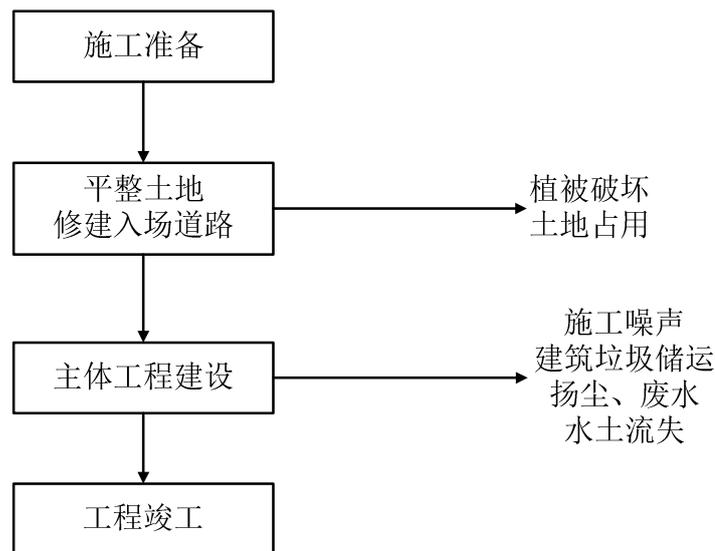


图 2-5 新建升压站施工工艺流程及产污环节

7.2 变电站间隔扩建施工工艺

变电站间隔扩施工包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理等环节。本次为变电站间隔扩建工程，在原有预留场地内进行，故对周围环境影响较小。建设期工艺流程及产污环节见图 2-6。

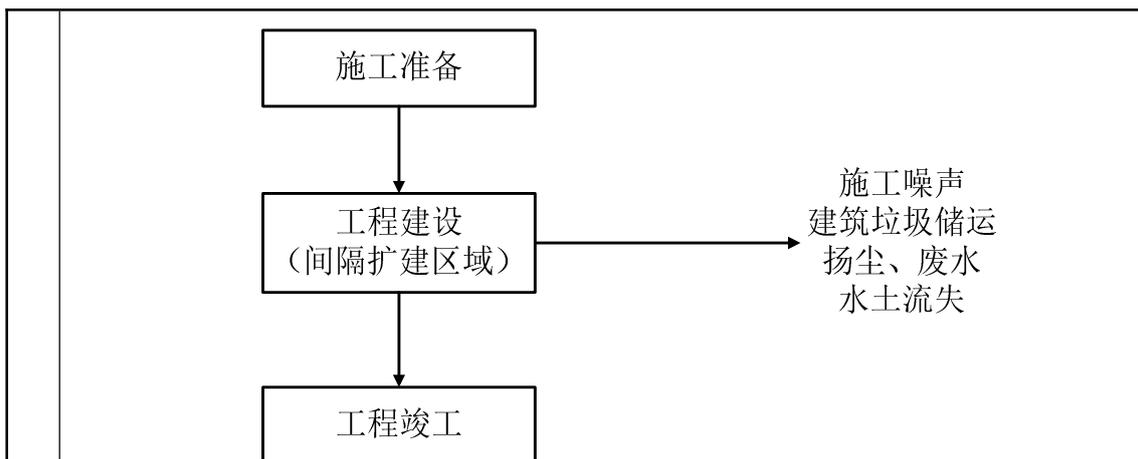


图 2-6 间隔扩建工程施工工艺流程及产污环节

7.2 输电线路

输电线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，输电线路施工工艺流程及产污环节见图 2-7。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被，易产生水土流失。

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。

2) 基础施工

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，根据地形情况，采用改良型基础型式，减少土石方量。地质比较稳定的塔位，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基础基坑开挖采取人工和机械开挖相结合的方式，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。为保证混凝土强度，砂石料应与地面隔离堆放(砂石堆放在

纤维布上面)。基础拆模后, 回填土按要求进行分层夯实, 并清除掺杂的草、树根等杂物。

3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点, 采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

4) 架线及附件安装

紧线一般以张力放线施工段作为紧线段, 以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

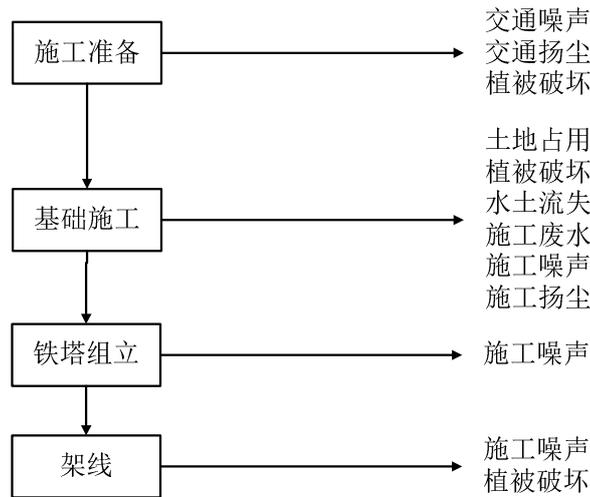


图 2-7 输电线路施工工艺流程及产污环节

8、施工工序

根据项目建设单位的建设安排, 本项目施工总工期为 3 个月。

①第一阶段（施工准备阶段）：主要包括施工用水、施工供电、施工通信、场地平整、进场交通、场内交通、施工生产、生活设施等。目前光伏电站正在建设, 主体工程升压站施工场地已建设完成。施工前期准备工作已完成。

②第二阶段（建设阶段）：完成全部土建工程、辅助工程、公用工程和配套工程；施工总工期为施工准备期与主体工程施工期之和, 施工准备期为工程正式开工至主体工程基础施工前的工期, 主体工程施工期为从主体工程基础施工开始至全部设备具备投产条件的工期。

③第三阶段（竣工阶段）：完成全部工程的竣工验收工作, 并投入使用。

9、施工周期

本项目建设周期为 3 个月。

其他	无。
----	----

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、站址概况</p> <p>积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110 升压站及线路工程位于甘肃省临夏回族自治州积石山县吹麻镇和胡林家镇。。升压站中心：E102°99'89.808"，N35°69'51.634"；线路起点：E102°99'91.432"，N35°69'52.608"；线路终点：E102°86 '73.436"，N35°70 '02.645"。升压站道路依托光伏电场区已有道路，交通较便利。</p> <p>2、生态环境质量现状</p> <p>2.1 地形地貌</p> <p>本项目位于甘肃省临夏回族自治州积石山保安族东乡族撒拉族自治县积石山县，在大的地貌单元上属黄土丘陵区侵蚀中山丘陵，受区域构造控制的山体总走向是南北向，总的地形特点是沟谷发育、切割强烈，区域内现状地面标高为 1860-2860m。</p> <p>2.2 水文地质</p> <p>积石山县水资源主要发源于积石山麓，汇集流入黄河的河流主要有五条，即银川河、吹麻滩河、刘集河、清水峡河和大河家河，年平均流量 0.8~2.13m³，其中银川河、吹麻滩河和刘集河汇水面积、流量较大，流域面积分别为 450 平方公里、157 平方公里、81.5 平方公里，年平均流量分别为 2.13m³/s、0.52m³/s、0.16m³/s。黄河县境内流经全长约 40 公里，年平均流量 667m³/s，在本县境内水面坡降为 1.5%~1.9%。</p> <p>2.3 气象条件</p> <p>积石山保安族东乡族撒拉族自治县属典型的大陆性季风气候区，既含山地、高山综合气候特征，受地势影响，全县气候差异很大，又具有小区域性气候特征。冬无严寒，夏无酷暑，四季分明。年均气温 7.9℃，最高气温 28.2℃，最低气温零下 17.6℃；年均降水量为 628.3mm，平均年蒸发量约 1083.4mm。场址区多年平均风速为 2m/s。全年日照时数 16839h，无霜期 185 天。冬春季干燥，夏秋季湿润。</p> <p>3、环境功能区划</p> <p>3.1 环境空气功能区划</p>
--------	--

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中环境功能区分及项目所在地环境特征，项目所在地为环境空气质量二类功能区，执行环境空气质量二级标准。

3.2 声环境功能区划

本项目位于临夏回族自治州积石山县吹麻镇和胡林家镇，《积石山县“十四五”第一批50兆瓦光伏发电项目环境影响评价报告表》包含本次项目中110kV升压站和输电线路，报告表于2022年3月取得临夏回族自治州生态环境局积石山分局《关于对积石山县“十四五”第一批50兆瓦光伏发电项目环境影响评价报告表的批复》（临州环积发〔2022〕29号），根据批复，营运期厂界噪声参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准执行，新建110kV升压站站址区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区标准；输电线路沿线属于农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区标准。

3.3 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区—19西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区”。甘肃省生态功能区划见附图3-1。

4、环境质量现状

4.1 环境空气质量现状

本次评价项目区域环境空气达标判定依据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室、生态环境部环境工程评估中心基于互联网的环境影响评价技术服务平台-环境空气质量模型技术支持服务系统中的数据，各评价因子的浓度、标准及达标判定结果详见表3-1。

表3-1 环境空气质量监测结果表

评价因子	平均时段	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均浓度	9	60	15	达标
NO ₂	年平均浓度	24	40	60	达标
PM ₁₀	年平均浓度	55	70	79	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	28	35	80	达标
CO	95百分位上日平均质量浓度	1600	4000	40	达标

O ₃	90 百分位上 8h 平均质量浓度	136	160	85	达标
----------------	-------------------	-----	-----	----	----

临夏回族自治州 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9ug/m³、24ug/m³、55ug/m³、28ug/m³；CO₂ 4 小时平均第 95 百分位数为 1.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 136ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。判定项目所在区域为达标区。

4.2 电磁环境现状

为了解升压站及附近区域的电磁环境状况，本项目委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2022 年 4 月 15 日对本次新建 110kV 升压站四周、线路沿线、积石山 110kV 变电站扩建间隔处的电磁环境及声环境进行了现状监测。

由监测数据可以看出，本工程 110kV 升压站四周监测点处工频电场强度在 0.277~0.292V/m 之间，工频磁感应强度范围在 0.0113~0.0149uT 之间；110kV 输电线路沿线敏感点工频电场强度在 0.272~0.956V/m 之间，工频磁感应强度范围在 0.0130~0.0258uT 之间；110kV 积石山 110kV 变电站扩建间隔处工频电场强度为 91.8V/m，工频磁感应强度范围在 0.550uT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求。

详见积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110 升压站及线路工程电磁环境影响专题评价。

4.3 声环境现状

为了解本工程送出线路及附近区域的声环境状况，本工程委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2022 年 4 月 15 日对本次新建 110kV 升压站四周、输电线路沿线、积石山 110kV 变电站间隔扩建处的声环境进行了现状监测。

(1) 监测项目

本次环评检测项目为连续等效 A 声级。

(2) 检测仪器

本次检测仪器见下表 3-2。

表 3-2 检测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
多功能声级计+声校准器	AWA5688+AWA6022A	QZHA-YQ-046	测量范围：28dB ~ 133dB (A)	甘肃省计量研究院/证书编号：力学字第 2021105776 号/证书编号：力学字第 2021105775 号	2021.06.15 ~ 2022.06.14/ 2021.06.10 ~ 2022.06.09

(3)检测当日气象条件

表 3-3 检测当日气象条件表

项目地点	监测时间	监测时段	气象参数			
			天气	气温(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
临夏州积石山县	2022年04月15日13:00~24:00	昼间	晴	3~11	37~48	0.8~1.1
		夜间	晴	1~8	42~49	0.8~1.0

(4) 检测点位及其结果

本工程在升压站四周及敏感目标处布设监测点，

布点原则：①本次在新建 110kV 升压站东、南、西、北厂界外 1m 处各布设 1 个监测点位，共计 4 个监测点位，测量等效 A 连续声级。

②输电线路沿线敏感点处各布置 1 个监测点位，测量测量等效 A 连续声级。

③积石山 110kV 变电站已通过验收，本次在变电站扩建 1 个间隔，在扩建间隔处布设 1 个监测点位，测量等效 A 连续声级。

具体监测结果见下表 3-4，监测点位见附图 3-2~3-7。

表 3-4 声环境监测结果一览表

序号	测量点位	测量高度(m)	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
1	拟建 110kV 升压站东南厂界外 1 米处	1.2	33	32
2	拟建 110kV 升压站西南厂界外 1 米处	1.2	32	32
3	拟建 110kV 升压站西北厂界外 1 米处	1.2	33	33

4	拟建 110kV 升压站东北厂界外 1 米处	1.2	32	32
5	拟建 110kV 升压站间隔处	1.2	32	33
6	胡林家乡张豆村泉眼社 4 号	1.2	35	34
7	胡林家乡张豆村泉眼社 1 号	1.2	34	33
8	胡林家乡山庄村大草滩社 2 号	1.2	35	33
9	胡林家乡山庄村大草滩社 3 号	1.2	35	34
10	胡林家乡山庄村曹家庙社 38 号	1.2	35	34
11	胡林家乡山庄村曹家庙社 12 号	1.2	35	35
12	寨子沟乡善家村二社 1 号	1.2	35	34
13	寨子沟乡善家村二社 2 号	1.2	34	34
14	国家电网积石山 110kV 变电站扩建间隔处（变电站南侧）	1.2	38	36
15	寨子沟乡尕马家村六社居民（积石山 110kV 变电站西南侧）	1.2	36	35
16	寨子沟乡尕马家村六社住户（拟建 110kV 线路西南侧）	1.2	36	35
17	积石山县废旧地膜回收加工厂院内	1.2	35	35
18	寨子沟乡尕马家村六社 53 号	1.2	35	34
19	寨子沟乡尕马家村六社 52 号	1.2	34	34

由表 3-5 可知，本工程 110kV 升压站厂界声环境现状值昼间为 32~33dB（A），夜间声环境现状值为 32~33dB（A）；110kV 升压站间隔处昼间声环境现状值为 32dB（A），夜间声环境现状值为 33dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））。本工程 110kV 送出线路沿线各村户声环境现状值为 34~35dB（A），夜间声环境现状值为 33~35dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））。积石山 110kV 变电站扩建间隔处及周围声环境敏感点声环境现状值昼间为 36~38dB（A），夜间声环

	<p>境现状值为 35~36dB (A)，变电站间隔扩建处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准中昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的要求。区域内声环境质量现状良好。</p>																								
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>调查期间，本工程输电线路无土地破坏。</p> <p>本工程施工期依托的施工营地属于《积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目环境影响报告表》中光伏电场施工营地，该环境影响评价报告表已于 2022 年 3 月 13 日取得环评批复，批复文号临州环积发〔2022〕29 号。</p> <p>根据现场调查，本工程 110kV 升压站安装 1 台 50MVA 主变，电压等级为 110/35/10kV，升压至 1 回 110kV 线路送出，本次扩建 110kV 出线间隔建成后，将原有的积西线线路调整到本次扩建间隔，本次新建的输电线路接入原积西线间隔，即 110kV II 段母线自西向东第 1 个间隔。积石山 110kV 变电站于 2007 年建成投入运行，无人值守，巡视人员和门卫产生的少量生活污水用于站区绿化；变电站配置了事故油池，运行以来未发生事故油泄露事故；生活垃圾收集到垃圾集中收集点统一处理。</p>																								
<p>生态环境保护目标</p>	<p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)本项目生态环境调查范围为 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域,本项目 110kV 升压站和积石山 110kV 变电站生态环境调查范围为升压站围墙外扩 500m 的区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)判定，本项目生态影响评价工作等级确定为三级。具体评价判据见表 3-5。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 生态环境影响评价等级判定表</p> <table border="1" data-bbox="357 1720 1348 2016"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>划分原则</th> <th>评价等级</th> <th>本项目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时</td> <td>一级</td> <td>不涉及</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>涉及自然公园时</td> <td>二级</td> <td>不涉及</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>涉及生态保护红线时</td> <td>不低于二级</td> <td>不涉及</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目</td> <td>不低于二级</td> <td>不涉及</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影</td> <td>不低于二级</td> <td>不涉及</td> </tr> </tbody> </table>	序号	划分原则	评价等级	本项目	a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及	b	涉及自然公园时	二级	不涉及	c	涉及生态保护红线时	不低于二级	不涉及	d	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级	不涉及	e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影	不低于二级	不涉及
序号	划分原则	评价等级	本项目																						
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及																						
b	涉及自然公园时	二级	不涉及																						
c	涉及生态保护红线时	不低于二级	不涉及																						
d	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级	不涉及																						
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影	不低于二级	不涉及																						

	响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目		
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不低于二级	不涉及
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况	三级	属于
当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级			

根据现状调查，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线。

项目生态保护目标主要为项目占地范围内的植被、动物、土壤等。项目周围生态环境保护目标见表 3-6。

表 3-6 项目生态环境保护目标一览表

序号	保护对象		相对位置	保护要求
1	生态环境	植被、动物	项目占地范围内	不降低生态功能
2		旱地、其他草地		

(2) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 升压站和积石山 110kV 变电站声环境保护目标调查范围为站场外 200m，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。根据现状调查，本项目 110kV 升压站站场边界 200m 范围内无声环境敏感点，110kV 积石山变电站站场边界 200m 范围内存在声环境敏感点，110kV 线路边导线地面投影外 30m 范围内存在声环境敏感目标。声环境保护目标见表 3-7，声评价范围及敏感目标见附图 3-8~3-12。

表 3-7 声环境保护目标一览表

名称	序号	环境保护目标名称		功能	分布	数量	建筑物楼层	建筑结构	高度 (m)	与项目相对位置	距边导线/变电站最近的距离 (m)	环境保护要求
输电线路	1	胡林家乡张豆村	泉眼社 1 号	居住	零散分布	2 人	1 层平顶	砖混	3.0	西南侧	27	声环境：1 类

		2		泉眼社4号	居住	零散分布	2人	1层平顶	砖混	3.0	东南侧	18
		3	胡林乡 山庄村 大草滩社	大草滩社2号	居住	零散分布	2人	1层平顶	砖混	3.0	南侧	15
		4		大草滩社3号	居住	零散分布	3人	1层平顶	砖混	3.0	南侧	20
		5	胡林乡 山庄村 曹家庙社	曹家庙社12号	居住	零散分布	2人	1层平顶	砖混	3.0	南侧	15
		6		曹家庙社38号	居住	零散分布	3人	1层平顶	砖混	3.0	南侧	14
		7	寨子沟乡 善家村	二社1号	居住	零散分布	2人	1层平顶	砖混	3.0	南侧	17
		8		二社2号	居住	零散分布	4人	1层平顶	砖混	3.0	南侧	16
		9	寨子沟乡 尕马家村	六社52号	居住	零散分布	2人	1层平顶	砖混	3.0	西侧	3
		10		六社53号	居住	零散分布	3人	1层平顶	砖混	3.0	东侧	25
		11		六社住户	居住	零散分布	1人	1层平顶	砖混	3.0	西南侧	16
		12		六社居民 (线与变电站共敏感点,同13)	居住	集中分布	16人	1层平顶	砖混	3.0	西南侧	15(与输电路最近距离)

积石山 110kV 变电站	1 3	寨子沟乡 尕马家村	六社居民 (线与 路与 变电站 共同敏 感点, 同12)	居住	集中分 布	1 6 人	1 层 平 顶	砖 混	3.0	西 南 侧	8 (与 积石 山 110k V变 电站 距离)
	1 4		积石 山县 废旧 地膜 回收 加工 厂院 内	商业	集中分 布	/	1 层 平 顶	砖 混	3.0	东 南 侧	45

(3) 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目电磁环境调查范围为 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域, 110kV 升压站和 110kV 积石山变站界外 30m 范围。根据现状调查, 电磁环境敏感目标见表 3-8, 电磁评价范围极敏感目标见附图 3-8~3-12。

表 3-8 电磁环境保护目标

名称	序号	环境保护目标名称		功能	分布	数量 (人)	建筑物 楼层	建筑 结构	高度	与项 目相 对位 置	导线 对地 最低 高度 (m)	距边 导线/ 变电 站最 近的 距离 (m)	环 境 保 护 要 求
输电 线路	1	胡林 家乡 张豆 村	泉眼 社 1 号	居 住	零 散 分 布	2	1 层 平 顶	砖 混	3.0	西 南 侧	7.0	27	公 众 暴 露 限 值: 400 0V/ m、 100 μT
	2		泉眼 社 4 号	居 住	零 散 分 布	2	1 层 平 顶	砖 混	3.0	东 南 侧	7.0	18	
	3	胡林 家乡	大草 滩社 2号	居 住	零 散 分 布	2	1 层 平 顶	砖 混	3.0	南 侧	7.0	15	

	4		大草滩社3号	居住	零散分布	3	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	20
	5	胡林家乡山庄村	曹家庙社12号	居住	零散分布	2	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	15
	6		曹家庙社38号	居住	零散分布	3	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	14
	7	寨子沟乡善家村	二社1号	居住	零散分布	2	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	17
	8		二社2号	居住	零散分布	4	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	16
	9	寨子沟乡孕马家村	六社52号	居住	零散分布	2	1层平顶	砖混	3.0	西侧	7.0	3
	10		六社53号	居住	零散分布	3	1层平顶	砖混	3.0	东侧	7.0	25
	11		孕马家村六社住户	居住	零散分布	1	1层平顶	砖混	3.0	西南侧	7.0	16
	12		六社居民(输电线路和变电站共同敏感点)	居住	集中分布	16人	1层平顶	砖混	3.0	西南侧	7.0	15(与输电线路最近距离)同时为变电站敏感点,距离变电站8m

评价标准

1、质量标准

1.1 环境空气

项目所在区域环境空气因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区标准,标准值见表 3-9。

表 3-9 环境空气质量标准 摘录

序号	污染物	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			依据
		1小时平均值	24小时平均	年平均	
1	SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准
2	NO ₂	200	80	40	
3	PM ₁₀	/	150	70	
4	PM _{2.5}	/	75	35	
5	CO	10000	4000	/	
6	O ₃	200	/	/	
7	TSP	/	300	200	

1.2 声环境

110kV 积石山变和 110kV 升压站站址区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准；输电线路沿线属于农村地区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准。标准值见表 3-10。

表 3-10 声环境质量标准 单位：dB(A) (摘录)

声环境功能区类别	昼间	夜间
1 类	55	45

1.3 工频电场、工频磁场

依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1“公众暴露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众暴露，环境中工频电场强度控制限值为 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m；工频磁感应强度控制限值为 100 μ T。

2、排放标准

2.1 噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008)，标准值详见表 3-11。

表 3-11 噪声排放标准 单位：dB (A)

时段	昼间	夜间
施工期	70	55
运行期	55	45

2.2 固体废物

一般废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单。

其他	无。
----	----

四、生态环境影响分析

1、施工期环境影响分析

1.1 生态影响

1.1.1 生态环境影响分析

工程建设过程中，间隔扩建不产生临时占地，110kV 升压站和输电线路会产生永久占地和临时占地，会使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过程中可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。

(1) 110kV 升压站及输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要设置牵张场地；工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期损坏，导致生物量损失，但这种损坏是可逆转的。

(3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。

(4) 施工期间，旱季容易产生少量扬尘，覆盖于附近的植物枝叶上，影响其光合作用；雨季雨水冲刷松散土层流入场区周围，也会对植被生长会产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。

本工程永久占地面积 6705m²；临时占地面积：7667m²，其影响局限在征地及其周边很小范围内，并且本工程施工期很短，对各区域影响时间很短，且为间断和暂时性的，可以认为，本工程 110kV 升压站、间隔扩建及输电线路对当地生态环境影响很小，不会对当地生态环境产生明显影响。

1.1.2 对土地利用的影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

(1) 新建 110kV 升压站对土地利用的影响

新建 110kV 升压站永久占地为 5160m²，占地性质为其他草地。占地面积相对较小，不会对区域土地利用结构产生大的影响。

(2) 扩建间隔对土地利用的影响

积石山 110kV 变电站扩建间隔位于已建变电站围墙内，仅增加电气设备，不会对当地土地利用产生影响。

(3) 输电线路施工对土地利用的影响

输电线路工程建设会临时和永久地占用一定面积的土地，使评价区范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

本工程永久占地包括输电线路塔基区占地等，临时占地包括塔塔基材料堆放及施工作业面、塔基临时堆土占地、牵张场等。本工程输电线路施工占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。本项目线路总长 13.01km，线路塔基永久占地面积 1545m²，临时占地主要为塔基施工场地及牵张场占地。施工场地临时占地 6867m²。在项目塔基共设置牵张场约 4 处，每处牵张场占地面积约为 200m²，牵张场总占地 800m²。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地，根据线路经过地区地形，塔基选择时，应充分利用现有道路。施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采取土地整治，并积极采取措施恢复地貌。采取上述措施后，本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程沿线土地利用影响轻微，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

1.1.3 对植被的影响分析

(1) 新建 110kV 升压站对植被类型的影响分析

新建 110kV 升压站占地性质为其他草地，施工结束后，进行土地平整及硬化处理，升压站永久占地会造成草丛少量损失及生物量的永久性损失，升压站永久占地面积较小。临时占地也可能会带来短期的扰动。临时占地

在施工结束后进行植被恢复，对植被影响较小。

(2) 扩建间隔对植被类型的影响分析

本期工程涉及的变电站为间隔扩建工程，扩建区域均为站内，并且已完成土地平整，本期 110kV 间隔扩建工程不会对当地植被产生影响。

(3) 输电线路对植被类型的影响分析

本工程输电线路经过的土地主要为裸土地，占用少量草地和旱地，根据实地调查，输电线路沿线生长植被较少，群落内都为常见的植物物种，项目建设会造成的植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响有限，不会造成评价区内植物多样性及植被多样性的明显减少。

据资料收集及实地调查，结合设计要求，评价区内永久占地部分未发现国家级及省级重点保护野生植物，不存在对特殊保护植物的影响。

由于塔基占地面积极小，丧失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性。

1.1.4 施工对野生动物的影响

(1) 新建 110kV 升压站对野生动物的影响

本工程中 110kV 升压站周围为其他草地，评价区内未发现大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等小型哺乳动物以及少许鸟类。因此，本工程新建 110kV 升压站对周围野生动物影响小。

(2) 扩建变电站对野生动物的影响

本期工程涉及的积石山 110kV 变电站仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建区域位于站内，并且已完成土地平整，本期 110kV 间隔扩建工程不会对当地野生动物产生影响。

(3) 输电线路施工对野生动物的影响

工程施工对野生动物的影响主要表现为：随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中所产生的噪声等损坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物有可能暂时的、局部的迁移到其它适宜的环境中去栖息和繁衍。

本工程施工线路沿线评价区内未发现大型野生哺乳动物，只有啮齿类

动物等小型哺乳动物以及少许鸟类。一般动物可能在施工期间受到影响，但由于工程量小，施工期短而且集中，施工单位通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，不会对周边野生动物产生明显影响。

1.1.5 对农业生态的影响分析

(1) 新建 110kV 升压站对农业生态的影响

本工程新建 110kV 升压站永久占地和临时占地类型为其他草地，不占用农用地，因此，不会对农业生态造成影响。

(2) 扩建变电站对农业生态的影响

本期工程积石山 110kV 变电站仅扩建 110kV 出线间隔 1 个，扩建区域位于站内，变电站扩建工程不会对农业生态造成影响。

(3) 输电线路施工对农业生态的影响

本工程输电线路沿线有 3 处塔基占用旱地（477m²），施工结束后对扰动区域进行生态恢复，并按照标准进行补偿，对农业生态影响较小。

1.2 施工扬尘影响分析

(1) 升压站环境空气影响分析

1) 主要污染源

施工期环境空气污染主要来源于施工扬尘。

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

2) 施工扬尘影响分析

为尽量减少施工期扬尘对环境空气的影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

②施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施，并定期洒水。

③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利

天气状况时应停止施工作业。

④对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现场。进出场地的车辆应限制车速。

⑤在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围。

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

(2) 输电线路施工扬尘影响分析

在本工程交流输电线路施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，土石方的开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的扬尘明显增加。

按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

交流输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在2个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。在采取如下措施后，交流输电线路施工期的环境空气影响很小。

(1) 塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

(2) 对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。

(3) 筑物拆除中采取洒水等措施，并对拆迁后的建筑垃圾及时清运。施工材料在运输时用布覆盖。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

(4) 车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

(5) 对铁塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大。

(6) 对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

对环境敏感保护目标的影响分析：本项目在 1~2、4~5、7~8、8~9 塔基之间存在 12 处环境敏感保护目标，应在塔基施工位置设置围挡，并对开挖土方以及材料进行苫盖，同时进行洒水抑尘处理。同时在施工期位于环境敏感保护目标处施工时应尽量避免大风及干燥天气进行。通过上述措施，施工期间大气污染对环境敏感保护目标产生一定影响，但影响轻微。项目施工周期短，范围小，对环境敏感保护目标产生的影响处于可接受水平。

施工过程中通过采取洒水抑尘、遮盖等措施，可以降低施工扬尘产生量，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，减小对周围环境的影响。项目施工结束后，扬尘对其环境空气的影响随之消失，故施工扬尘对周围环境影响较小。

1.3 水环境影响分析

该项目施工场地内不设置施工营地，施工营地依托光伏电场已建临建设施。施工期施工高峰期施工人数为50人，在施工区设置旱厕一座，旱厕产生的废弃物可作为农肥使用，对周围水环境影响较小。

本项目输电线路施工时，不单独设置施工营地。塔基施工一般选在雨水较少的季节，有利于施工建设，对临时堆土在暴雨到来之前进行苫盖，减少面源污染对地表水、地下水环境的影响。线路施工过程中在塔基基础开挖时，应注意土石方的堆放，并对开挖的土石方采取护拦措施，或对裸露部分及时恢复，并且在施工中注意不让泥水外溢，而影响周围环境。

由于本工程线路较短，工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，产生的生活污水量较小，故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

1.4 声环境影响分析

本工程施工期间噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中常见噪声污染

源及源强，本项目使用施工机械声级在 75-90dB(A)。施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源衰减模式，计算施工期间离声源不同距离离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p=L_{P0}-20Lg(r/r_0)$$

式中：L_p——距声源 r 米处的施工噪声预测值[dB (A)]；

L_{P0}——距声源 r₀ 米处的参考声级[dB (A)]。

表 4-1 施工机械设备在不同距离处的噪声值

序号	机械类型	噪声预测值 (dB)				
		5m	10m	20m	40m	50m
1	推土机	90	84	78	72	70
2	挖土机	90	84	78	72	70
3	吊车	86	80	74	68	66
4	振捣棒	84	78	72	64	62
5	电焊机	75	67	61	55	53

施工期噪声的影响随着工程进度的不同和施工设备投入有所不同。施工初期所用设备以推土机、挖掘设备、运输设备为主的流动不稳态声源等，功率大、运行时间长，对周围声环境的影响显著。

从上表的预测结果可以看出，各种施工机械产生的噪声在 50m 处为 53~70dB (A) 之间，昼间不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声排放限值。施工期的噪声影响是暂时性的，在采取相应的管理措施后可降至最低，对周边环境及敏感点影响随施工期的结束而消失。

在施工过程中将高噪声设备及施工场地尽量布置在场地中部，合理安排施工时间，施工期间的场界噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求。

1.5 固废环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、土石方以及废包装材料。

建筑垃圾主要为施工过程中产生的碎石、砂土等，施工过程中尽量就地回收利用，可用于地基加固、道路填筑等。建筑垃圾产生量约为 1t，收集后运往城建部门指定地点处置，对周围环境影响较小。

施工人员每人每天产生生活垃圾按 0.5kg 计，工程施工高峰日施工人数 50 人，则生活垃圾产生量约为 25kg/d，集中收集后运至环卫部门指定地点处置，对周围环境影响较小。

施工过程中产生的废包装材料约为 0.5t，在施工过程中统一收集，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求运至填埋场。环评要求在施工过程中统一收集，外售废旧资源回收点回收利用。

本项目土石方挖方量为 17089m³，填方量为 17089m³，挖填平衡。材料堆场尽量选用裸土地，塔基和临时堆土尽量选在植被覆盖率较低的裸土地。占用未利用地部分在施工结束后进行土清理地平整。

2、运营期生态环境影响分析

2.1 运营期生产工艺流程简述

本工程运行期对环境的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废物和环境风险等。

光伏电场电量经 35kV 集电线路送入 110kV 升压站，经升压站主变升至 110kV 后送出，输电线路长度为 13.01km，线路从 110kV 升压站出线后，采用架空导线接至单回路终端塔，后经一回终端塔至 110kV 积石山变 110kV 间隔。其工艺流程及产物环节见图 4-1。

运营期生态环境影响分析

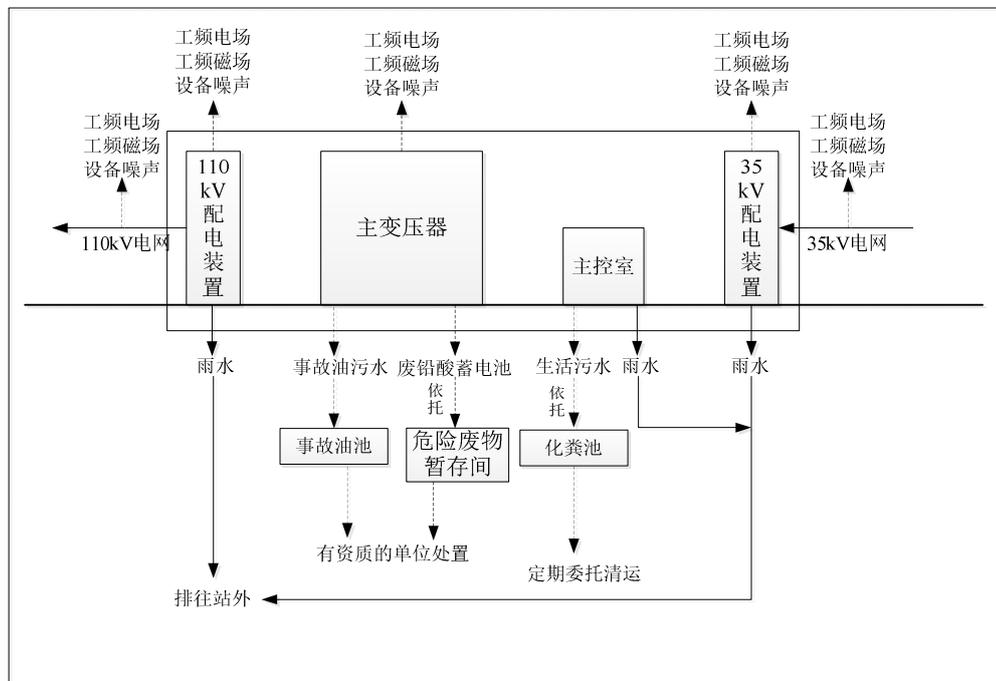


图 4-1 运营期升压站工艺流程及产污环节

2.2 电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见电磁环境影响光伏电场专题评价。

2.3 水环境影响分析

新建 110kV 升压站运维人员依托管理区人员，不新增工作人员，无生活污水产生。

2.4 噪声环境影响分析

2.4.1 新建 110kV 升压站噪声预测

本次环评对新建 110kV 升压站建成后产生的声环境影响采用理论计算的方式进行预测，并根据预测结果，提出切实可行的降噪措施，从噪声控制角度论证变电站建设的可行性及站区布置的合理性。

(1) 噪声计算公式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源”，故本项目本期主变压器可按照点声源进行计算。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），变电站噪声预测计算的基本公式为：

点声源的几何发散衰减的基本公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中 $L(r)$ 、 $L(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的声级。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p \approx 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right]$$

上式中：

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

(2) 计算参数设定

① 预测点位

根据本次 110kV 升压站平面布置情况，确定噪声预测点位。噪声预测点位示意图见图 4-2。

② 预测时段

升压站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对升压站运行期的噪声进行预测。

③衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时仅考虑了距离衰减。

④110kV 升压站周围环境及地势

110kV 升压站工程站址周围地势开阔，升压站站界围墙外 200m 噪声评价范围内无敏感点分布。

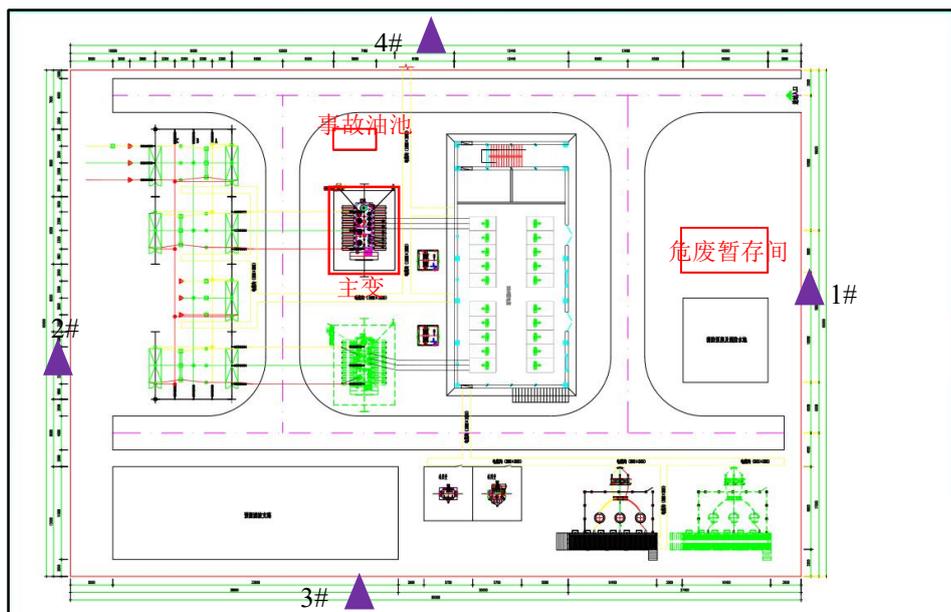


图 4-2 噪声预测点位图

⑤噪声源源强

本工程变电站内噪声污染源主要来自主变噪声，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 中表 B.1 中数据，本次主变压器运行期间声压级 63.7dB（A）。

（3）变电站厂界噪声影响预测结果及结论

按照 HJ2.4-2021 的要求，110kV 升压站厂界噪声环境影响预测结果见表 4-2。

表 4-2 110kV 升压站厂界噪声环境影响预测结果 单位：dB(A)

预测点位	源强	距离 (m)	预测结果	标准值		达标情况
				昼间	夜间	
东厂界（1#）	65	40	33	55	45	达标
西厂界（2#）	65	26	37	55	45	达标
南厂界（3#）	65	60	29	55	45	达标
北厂界（4#）	65	33	35	55	45	达标

由表 4-2 的噪声预测结果可知，通过预测贡献值，110kV 升压站正式运营后，升压站厂界噪声贡献值范围为 29~37dB(A)，满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准中昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的要求。

因此, 110kV 升压站运行后, 对周围声环境影响不大。

2.4.2 输电线路噪声预测

(1) 类比线路选择

为预测本期工程建成运行后输电线路周围噪声对周围环境的影响, 本次环评选取与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的“中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站及送出线路工程”进行类比。

(2) 类比可行性分析

中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站及送出线路工程电压等级为 110kV, 采用单回路架线, 与本次新建输电线路相似, 因此, 本次环评选择“中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站及送出线路工程”类比预测本期输电线路完成后产生的噪声对周围环境的影响。

本工程输电线路类比条件见表4-3。类比监测报告见附件。

(3) 类比线路噪声监测结果

类比线路沿线噪声值监测结果见表 4-5。

表 4-3 本工程线路类比条件一览表

项目名称	中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站及送出线路工程 (类比工程)	110kV 送出线路 (本期工程)	可比性分析
建设规模	线路长度 1.82km	13.01km	/
电压等级	110kV	110kV	相同, 电压等级是影响声环境的首要因素
架线型式	单回路, 导线不分裂	单回路, 导线不分裂	相同, 均为单回路
导线型号	JL/G1A-240/30-24/7	JL/G1A-300/40-24/7	导线型号是影响噪声的重要因素, 本项目导线与类比项目相近
运行工况	运行工况详见表 4-4	/	/

表 4-4 1113 中广线监测期间运行工况

日期	时间	1113 中广线			
		电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar

2021年3月23日	8:00~24:00	35.97~36.30	598.83~600.00	35.57	-1.70
------------	------------	-------------	---------------	-------	-------

表 4-5 类比工程环境噪声排放监测结果 dB (A)

项目名称	测量点位	测量高度 (m)	Leq, dB(A)	
			昼间	夜间
中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站及送出线路工程	4#-5#塔基中央导线地面投影东北方向 5m 处	1.2	44.5	43.9
	4#-5#塔基中央导线地面投影东北方向 10m 处	1.2	41.6	41.0
	4#-5#塔基中央导线地面投影东北方向 15m 处	1.2	42.5	41.3
	4#-5#塔基中央导线地面投影东北方向 20m 处	1.2	43.4	41.6
	4#-5#塔基中央导线地面投影东北方向 25m 处	1.2	43.1	42.9
	4#-5#塔基中央导线地面投影东北方向 30m 处	1.2	41.9	40.2
	4#-5#塔基中央导线正下方	1.2	44.3	42.1

从表4-4可看出，中广核嘉峪关西戈壁50兆瓦并网光伏发电项目送出线路沿线昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

因此，可预测本次工程建成投运后输电线路沿线噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

2.4.3 积石山 110kV 变电站间隔扩建工程噪声预测及评价

根据《积石山县“十四五”第一批50兆瓦光伏发电项目110kV升压站及线路工程环境影响评价现状检测》报告，积石山110kV变电站110kV出线间隔处噪声监测结果昼间在38dB(A)之间，夜间在36dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求；由于本工程中积石山110kV变电站为已建变电站，本期仅扩建1个110kV出线间隔，仅增加电气设备，不增加重大声源设备，对变电站现有声环境影响小。因此可以预测，本期工程建成后变电站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类要求，即昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。

2.5 固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾和危险废物。

(1) 生活垃圾

新建 110kV 升压站运维人员依托光伏电场管理区人员，不新增工作人员，无新增生活垃圾产生。

(2) 危险废物

本项目运营期危险废物主要为事故油、废蓄电池。

1) 事故油

本期工程建成后升压站设置 1 台容量为 1×50MVA 油浸式变压器，50MVA 油浸式变压器单台主变油重 20.2t，根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）中 6.7.7 和 6.7.8“户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。因此，本变电站事故油池应能容纳单台油重最大的一台变压器的全部排油。按变压器变事故时 100%的最大泄油量考虑（主变油的密度为 0.895t/m³），主变单台最大泄油量为 22.6m³，本次设计主变新建 25m³ 事故油池一座，容积可以满足本期需要。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，当变电站主变发生事故或者检修时，排放的废油全部经变压器下方排油槽排入事故油坑，设计修建 5m³ 的事故油坑，铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。利用排油系统收集至事故油池，由有危废处置资质的单位及时运走处置，站内不储存。

2) 废蓄电池

(2) 废蓄电池

升压站设备维修及更新产生的废蓄电池，升压站内蓄电池使用寿命一般为10年。根据《国家危险废物名录》（2021版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为900-052-31，升压站退役的蓄电池严格按照危废处理办法交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

由于升压站内蓄电池使用寿命一般为10年，废蓄电池产生量少，产生周期长，因此，本项目蓄电池更换由专业厂家进行，退役的蓄电池严格按照危废处理办法直接交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

2.6 生态环境影响分析

本项目塔基永久占地 1545m²，因此会减少项目区的生物量，但通过将

对场址区域采取植被恢复等方式进行生态补偿后，对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

本项目运行期，升压站产生的噪声和人员活动是对野生动物的主要影响因素。项目在运行期需加强管理和宣传，对野生动物采取相关保护措施。因此对野生动物的影响十分有限。

2.7 环境风险分析

2.7.1 环境风险识别

风险识别范围包括输变电工程的生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。输变电工程存在环境风险的生产设施主要包括变压器、断路器、各种电气设备故障等。生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油等。风险类型有变压器油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。

2.7.2 环境风险防范措施

本工程在施工期、运行期可能引发环境风险事故的主要隐患为变压器绝缘油外泄。绝缘油形成的油泥等属危险废物，如处置不当会对环境产生影响。

(1) 施工期风险防范措施

对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制，同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，设置事故油坑，确保事故状态下变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

(2) 运行期事故漏油防范措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中第 6.7.8 节：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。根据项目设计资料，本期变电站拟建设一座容积为 25m³ 的事故油池，在主变压器底部设有贮油坑，贮油坑容积不少于主变压器油量的 20%，设计修建 5m³ 的事故油坑，铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相

	<p>连。将事故油及消防废水排至事故油池中。50MVA 油浸式变压器单台主变油重 21.2t，变压器油相对密度为 895kg/m³，体积为 22.6m³<25m³，拟建事故油池容积可满足最大一台设备的全部排油。本工程变电站事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 的要求。当变电站发生事故时，事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。对事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年 36 号）设计和建设，铺设防渗层，渗透系数满足 10⁻¹⁰cm 要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本项目运行后的环境风险可控。</p> <p>2.7.3 事故漏油风险分析</p> <p>在正常运行状态下，升压站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排，一般只有事故发生并失控时才会发生变压器油外泄。</p> <p>升压站内设置有事故油排蓄系统，主变压器下设置有事故油坑，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。</p> <p>事故油池需进行防渗处理，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。为减少绝缘油外泄事故的风险，建议加强施工管理，落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。采取上述风险防范措施后，升压站绝缘油泄漏的几率很小，即使意外泄露也能得到有效控制。</p>
<p>选址 选线 选环</p>	<p>(1) 从选线选址方案分析</p> <p>经核实，本项目的新建 110kV 升压站、扩建间隔的积石山 110kV 变电站及输电线路选址选线不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化</p>

<p>境 合 理 性 分 析</p>	<p>和自然遗产地、饮用水水源保护区等，线路走线尽量避开了居民集中区，受地形条件限制项目选址具有唯一性，选线选址合理可行。</p> <p>根据积石山县发展和改革局《关于积石山县“十四五”第一批50兆瓦光伏发电项目线路路径意见的复函》，原则同意该项目路线路径方案；积石山县文体广电和旅游局对工程设计方案涉及文物保护单位的答复函：“该工程拟建区域地表未发现文物遗存，未涉及文物遗址点，经研究，我局同意该项目选址方案”；根据临夏州生态环境局积石山分局便函（积县环境2022函字 第04号）：“该工程项目不涉及我县各类水源保护区”；根据积石山县自然资源局关于本项目建设的意见：“110千伏送出线路不在国土空间规划的中心城区内，不涉及生态红线。”；根据积石山人民武装部复函，线路路径不涉及军事设施，原则上同意该路径设计方案”。（详见附件2）</p> <p>（2）从环境保护角度分析</p> <p>根据现场调查，本项目线路线路路径较短，塔基等数量相对较少，线路走线尽量避开了居民集中区，对无法避让的敏感目标进行了线路架高要求，确保敏感保护目标处电场强度与磁场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值要求。项目建设对周围环境的影响最小。</p> <p>调查期间，本区域内未发现国家一、二级野生动物出没，常见野生动物主要为鼠、兔等小型动物，区域内植被较少，该线路路径的选择对野生动植物的影响十分有限。工程所在区域环境现状一般，项目的建设施工期采取对环境影响较轻的方式进行，控制好施工地带，产生的废物均及时清除，产生污染较小，因此环境制约因素较小。</p>
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1 升压站施工期生态环境保护措施</p> <p>(1) 加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工顺序与时间，合理规划施工用地，减少对环境的影响，环保与施工同步，恢复措施紧跟，施工中保护施工界外的地表植物和排水沟渠，施工后及时平整清理、恢复植物，完善排水系统、清除垃圾。</p> <p>(2) 加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成植被不必要的破坏。</p> <p>(3) 尽可能的缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。</p> <p>(4) 精心保护地表植被，对施工限界内的植物、草皮、树木等做到尽力维护，同时对施工废弃物和生活垃圾集中运至指定垃圾处理场进行处理，严防逸散，对动植物造成损害。</p> <p>(5) 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。</p> <p>(6) 施工期应限制施工区域，加强宣传教育及管理，所有车辆按选定的道路行车，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。</p> <p>(7) 建立环保工作各级岗位责任制，明确职责，即领导层抓全面，管理层抓重点，实施层抓具体落实。同时建立定期检查制度，每月对施工环保和水土保持工作进行检查，发现问题及时查处，及时整改。</p> <p>1.2 输电线路施工期生态环境保护措施</p> <p>(1) 人员行为规范</p> <p>①加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。</p> <p>②注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。</p>
-------------	--

③施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。

④生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。

(2) 植被保护措施

①严格控制塔基开挖面积，严格控制临时占地面积，尽量减少施工活动的扰动面积，减少对植被影响。

②禁止采挖、破坏野生保护植物，施工过程如遇野生保护植物应设置围栏进行保护。

③牵张场及材料堆放场地采取下垫措施。

④待施工结束后积极进行土地整治及植被恢复，在草原及灌丛区域撒播草籽。

⑤合理选择施工便道，尽可能利用已有道路，减少施工便道的修筑。

⑥临时堆土进行苫盖，降低水土流失。

⑦尽量少占、不占耕地，占用耕地的临时占地施工结束后恢复耕作，永久占地进行耕地补偿，占补平衡。

(3) 野生动物保护措施

①选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动处，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。

②施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物。

2、施工期扬尘环境保护管理措施

施工阶段，尤其是施工初期，开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。基础施工将进行开挖，将会产生施工扬尘，但施工时间短，开挖面小，因此，受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。根据《甘肃省大气污染防治条例》等提出如下要求，以减缓本工程施工期施工扬尘影响。

(1) 110kV 升压站工程

①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

②施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施，并定期洒水。

③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

④对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现场。进出场地的车辆应限制车速。

⑤施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围。

(2) 110kV 积石山变扩建间隔工程

为减少施工扬尘对大气环境的影响，110kV 积石山变扩建间隔工程施工期拟采取的扬尘防护措施如下：

①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作；

②施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施；

(3) 输电线路工程

为减少施工扬尘对大气环境的影响，输电线路施工期拟采取的扬尘防护措施如下：

①塔基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；

②对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘；

③车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘；

④对铁塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大；

⑤对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

⑥施工场地尽量远离居民区等环境敏感点，并采取遮盖、洒水措施，

防止扬尘扩散。

⑦对环境敏感保护目标的影响措施：本项目在 1~2、4~5、7~8、8~9 塔基之间存在 12 处环境敏感保护目标，应在塔基施工位置设置围挡，并对开挖土方以及材料进行苫盖，同时进行洒水抑尘处理。同时在施工期位于环境敏感保护目标处施工时应尽量避免大风及干燥天气进行。通过上述措施，施工期间大气污染对环境敏感保护目标产生一定影响，但影响轻微。项目施工周期短，范围小，对环境敏感保护目标产生的影响处于可接受水平。

施工过程中通过采取洒水抑尘、遮盖等措施，可以降低施工扬尘产生量，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，减小对周围环境的影响。项目施工结束后，扬尘对其环境空气的影响随之消失，故施工扬尘对周围环境影响较小。

综上所述，采取以上措施后，本项目施工期扬尘对周边环境空气影响较小，并随着施工过程的结束而消失，措施可行。

3、施工期废水污染防治措施

（1）110kV 积石山变扩建间隔工程

为减少施工废水对水环境的影响，110kV 积石山变扩建间隔工程施工期拟采取的水环境保护措施如下：

①施工期采用商品混凝土，禁止使用人工混凝土拌合方式，以防止混凝土拌合时产生的废水对周围水环境造成影响；

②工程施工期不设施工营地，施工人员如厕依托站内环卫设施。

通过采取以上措施，升压站施工期对地表水环境影响较小。

（2）输电线路

①合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

②施工人员如厕租用当地厂房或民房，不外排。

采取上述措施后，本项目施工过程中产生的废污水不会对周边地表水环境产生不良影响。

4、施工期噪声污染防治措施

（1）降低设备噪声：尽量采用低噪声设备；装卸车辆进出场地应限

	<p>速；加强机械设备、运输车辆的保养维修，使其处于良好的工作状态。</p> <p>(2) 合理安排时间：根据季节制定作息时间表，合理安排施工计划，避免高噪声设备同时施工、持续作业，禁止夜间施工。</p> <p>(3) 优化操作方式：对于位置相对固定的设备，尽量置于操作间内。</p> <p>(4) 严格遵守操作规程，降低人为噪声。</p> <p>本项目施工工期较短，在采取上述措施后，可有效减轻施工噪声影响，并满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的限值，措施可行。</p> <p>5、施工期固体废物防治措施</p> <p>(1) 110kV 积石山变扩建间隔工程</p> <p>①施工过程中尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生，对施工临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水；</p> <p>②施工人员产生的生活垃圾集中收集，定期运至环卫部门指定的地点位置；</p> <p>③建筑垃圾由施工单位及时清运，使工程建设产生的各类垃圾处于可控状态。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>①在施工现场布设垃圾桶或垃圾箱，统一收集后送至环卫部门指定位置；</p> <p>②施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整。</p> <p>采取以上措施后，本项目施工过程中产生的固体废物对周围环境的影响很小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境保护措施</p> <p>详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>2、水环境影响保护措施</p> <p>新建 110kV 升压站运维人员依托光伏电场管理区人员，不新增工作人员，无生活污水产生。</p> <p>3、噪声环境影响保护措施</p>

本工程拟采取的噪声污染防治措施如下：

(1) 主变设备选型时，尽量选择低噪声主变，加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；

(2) 做好变压器基础减震措施。

经采取以上措施，对周围环境的影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的1类标准，对周围环境影响较小，防治措施可行。

4、固体废物环境影响保护措施

①生活垃圾：本项目运营期不新增运行维护人员，因此，不新增生活垃圾，生活垃圾依托光伏电场管理区生活垃圾收系统。

②事故油：本次新建有效容积约25m³的事故油池一座。当变电站主变发生事故或者检修时，排放的废油全部经变压器下方排油槽排入事故油坑，设计修建5m³的事故油坑，利用排油系统收集收集至事故油池，由有危废处置资质的单位及时运走处置。

③废蓄电池：升压站设备维修及更新产生的废蓄电池，根据《国家危险废物名录》（2021版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为900-052-31，升压站退役的蓄电池严格按照危废处理办法交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

由于升压站内蓄电池使用寿命一般为10年，废蓄电池产生量少，产生周期长，因此，本项目蓄电池更换由专业厂家进行，站内不储存，退役的蓄电池严格按照危废处理办法直接交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

危废暂存间依托可行性：

(1) 选址

本项目的危废暂存间依托光伏电场管理区，危废暂存间密闭设置，避免了有毒物质等逸散，不会影响到工作人员，危废暂存间选址可行。

(2) 防渗

危废暂存间地面采取重点防渗措施，防渗层至少为1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工

	<p>材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s，确保工程正常运行及物料泄漏事故下，不会对水环境造成污染，危废暂存间严格按照“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）设计，因此，防渗等措施可行。</p> <p>（3）贮存能力</p> <p>危废暂存间面积为 20m²，主要产生的危废为变压器事故油，废暂存间设置 2 个专用周转箱（桶）（材质为碳钢材质），分别暂存危废。危废贮存场所能力可以满足要求。</p> <p>（4）运输</p> <p>本项目危险废物由有危废处置资质的单位运输、处理。</p> <p>（5）警示标志</p> <p>本项目危废暂存间设置严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单和《关于危险废物转移联单管理办法》中的相关规定，减少危废对环境的影响。</p> <p>综上所述，本项目危险废物可依托光伏电场管理区危废暂存间，危险废物可得到妥善处置。</p> <p>5、生态环境影响保护措施</p> <p>（1）运营期应加强巡护和管理，监测生态恢复和水土保持实施效果，对植被恢复不佳区域及时补种补栽，切实巩固和加强生态恢复及水土保持成果。</p> <p>（2）运营期升压站及线路检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害鸟类。</p> <p>本工程施工结束后对临时占地及时恢复原貌，在运行过程中对周围生态环境影响很小。</p>
其他	<p>本项目的建设将不同程度地会对变电站附近、输电线路沿线的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理，运行期实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。</p> <p>1、环境管理</p>

1.1.环境管理机构

建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备 1~2 名专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工工序，合理安排环保措施的施工进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时做好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

1.3 施工期环境管理

本项目施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题、采取的防治措施，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保要求提出的措施要求进行施工。具体要求如下：

(1) 施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的防治措施，遵守环保法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(3) 环境管理机构及管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

(5) 监督施工单位，使施工工作完成后的土地恢复、环保设施等各项保护工程同时完成。

1.4 竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。工程竣工后，由建设单位自行组织开展竣工环境保护验收工作，并填报“生态环境部企业自主验收平台”备案。本项目“三同时”环保措施验收一览表见表 5-1。

表 5-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收调查项目	竣工环境保护验收调查内容	验收标准
1	相关批复文件	相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件。	相关批复文件齐全。
2	项目规模	与环评报告进行对比，说明项目选址选线、建设规模的变化情况以及变更原因。	对照环评报告，说明是否涉及重大变动。
3	敏感目标调查	调查边导线附近30m内居民点分布情况和变电站200m内居民居点分布；调查项目周围生态影响评价范围内环境敏感区的分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态。	对照本报告，说明是否涉及重大变动。
4	各项环境保护措施落实及运行情况	工程设计资料及本环评报告中提出的设计、施工及运行阶段的水环境、声环境、生态保护措施落实情况、实施效果。	①电磁环境防治措施：变电站内电气设备是否合理布置，变电站及线路是否设置警示标识。②水环境：110kV升压站是否建有有效容积为25m ³ 事故油池，事故油池建设时是否采取了防渗、油水分离等措施；线路施工时有无施工废水、生活污水乱排。③声环境：主变设备选型是否为低噪声主变，是否落实变压器基础减震措施。④生态环境：施工场地是否通过平整场地等措施。
5	污染物排放	工频电场、工频磁场及噪声是否满足评价标准。	①110kV变电站：工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的公众曝露控制限值，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类要求。②110kV线路沿线满足耕地、园地等场所10kV/m、100μT的控制

			制限值要求，线路沿线声环境满足相应标准要求、
6	生态环境调查	调查施工期间临时占地位置、恢复情况等，是否满足有关法规和环保要求，存在问题如何处置；植被恢复情况，存在问题如何处置。	临时占地、植被恢复良好。
7	环境保护	环境管理、环境监测落实情况；环保投资资金是否到位；工程所在区域各级环保主管部门是否收到相关环保投诉，投诉原因及处理结果。	/
8	存在的问题及其改进措施与环境管理建议	通过现场调查，总结工程施工期、运行期是否存在相应的环境问题并提出改进措施与环境管理建议。	

1.5 运行期环境管理

环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

(1) 环境管理的职能

- ①制定和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场环境监测。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。
- ④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

(2) 生态环境管理

- ①制定和实施各项生态环境监督管理计划。
- ②不定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

1.6 环境保护培训

(1) 运行管理和宣传教育

应对与工程项目有关的主要人员，包括运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强运行单位的环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督

环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

为加强环境风险事件的应急处置工作，建设单位需根据《突发环境事件应急预案》定期开展环境应急演练，确保风险发生时能够紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

(2) 竣工环境保护验收

工程建成后建设单位应根据相关要求进行竣工环境保护验收。

2、环境监测

2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 5-2。

表 5-2 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	1、新建 110kV 升压站站界； 2、输电线路沿线评价范围内环境敏感目标处； 3、线路与 110kV 线路交叉跨越处； 4、扩建积石山 110kV 变电站扩建间隔处
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ681-2013)
		监测频次 和时间	本工程投运后一年内结合竣工环境保护验收监测一次；设备大修前后、有投诉时监测；后期若必要时，根据需要进行监测。
2	噪声	点位布设	变电站周围、线路沿线、扩建间隔处和敏感点
		监测项目	等效连续A声级
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次 和时间	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

2.2 监测点位布设

本项目运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

1) 监测点位布置：110kV 升压站站界、积石山 110kV 变电站间隔扩建处和站外评价范围内环境敏感目标（如有新增）处布设；交流输电线路沿线评价范围内环境敏感目标处布设；垂直 110kV 升压站围墙及交流输电线路布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，至 50m 处。

(2) 噪声

监测点位布置：110kV 升压站、积石山 10kV 变电站间隔扩建处和站外评价范围内环境敏感目标（如有新增）处布设；交流输电线路沿线评价范围内环境敏感目标处布设；

2.3 监测技术要求

(1) 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

(2) 监测频次

竣工环境保护验收时监测一次，并针对公众投诉进行必要的监测。此外，变电工程主要声源设备大修前后，对厂界排放噪声和线路沿线声环境进行监测，制定监测计划，并形成监测档案。监测结果向社会公开。

本建设项目总投资 3352.15 万元，其中环保投资 87 万元，占总投资的约 2.60%，详见下表 5-3。

表 5-3 环保投资一览表

时段	污染源	污染物	治理设施	投资 (万元)
施工期	废气	扬尘	粉尘治理措施（洒水及苫盖等降尘措施）	2
	噪声	噪声	隔声减震、加强管理等	1
	固废	建筑垃圾、生活垃圾	集中收集，清运至指定地点	3
	生态	/	控制施工用地，场地平整、施工营地等拆除恢复	10
运营期	噪声	主变等	减震垫等	1
	固废	变压器油	事故油池、主变油坑、鹅卵石	10
	生态	/	水土保持	50
	监测	/	环境监测	10
合计				87

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1)加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2)施工过程中对植被加强保护、严格管理，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为；(3)材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；(4)严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度，禁止随意扩展施工范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；(5)合理安排施工工期，避免大风及暴雨天气施工，提高施工效率，缩短施工时间，减少生态影响；(6)施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站及线路沿线周围土地及施工临时用地迹地恢复，恢复土地使用功能。</p>	<p>(1)对施工人员进行教育培训，提高了生态环保意识；(2)施工过程对植被进行了加强保护，未发生乱占、滥用和其他破坏植被的行为；(3)材料进场后进行了合理堆放，减少临时占地；(4)施工过程严格控制了施工作业带范围，充分利用现有道路运输设备、材料等，未发生随意扩展施工范围的现象；(5)合理安排了施工工期，未在大风及暴雨天气施工，通过提高施工效率的方式缩短了施工时间，减少了对生态影响；(6)施工结束后，施工现场及时进行了施工临时用地恢复了其原有使用功能</p>	<p>做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边自然植被和生态系统的破坏。</p>	<p>运行期间未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1)在施工生产区设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀处理后回用于设备冲洗、机械车辆冲洗、抑尘喷洒等，不外排；(2)合理组织施工，在施工场地设置环保厕所，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏。施工人员产生的</p>	<p>升压站及线路施工施工期产生的施工废水、生活污水不外排，不影响周围地表水环境</p>	/	/

	生活污水经环保厕所收集处理后，定期清运；（3）施工结束后对临时沉淀池、环保厕所进行处理，恢复迹地。			
地下水及土壤环境	/	/	事故油池进行防渗	按要求设置
声环境	（1）采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；（2）优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求	（1）采用低噪声施工机械设备，设置围挡；（2）加强施工管理，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求；	做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界噪声排放达标；变电站周围及架空线路沿线声环境质量达标	升压站变电站厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准限值；架空线路沿线声环境达到1类标准限值
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作；②施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施；③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业；④对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作；②施工建筑材料应集中、合理堆放，采用了堆棚统一存放，采用露天堆放的采取苫盖等措施；③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。施工场地定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时停止施工作业；④对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现场。进出场地的车辆限制车速；⑤在	/	/

	<p>辆不得带泥砂出现场。进出场地的车辆应限制车速；⑤在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围；⑥设立施工保洁责任区，确保施工工地周围环境清洁等措施防治土方作业等施工扬尘。⑦塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。</p>	<p>施工现场设置围栏，不随意扩大施工范围；⑥设立施工保洁责任区，确保施工工地周围环境清洁等措施防治土方作业等施工扬尘。⑦塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度。</p>		
<p>固体废物</p>	<p>(1)施工人员产生的生活垃圾通过设置垃圾箱集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置；(2)建筑垃圾由施工单位及时清运，使工程建设产生的各类垃圾处于可控状态。</p>	<p>建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；生活垃圾委托环卫部门及时清运，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。</p>	<p>主变下设置有效容积约 25m³的事故油池一座，设置 5m³事故油坑一座；生活垃圾由垃圾桶收集生活垃圾环卫定期清运，废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物产生后经危废暂存间暂存后交由有资质的单位运送回收处理，不在站内储存</p>	<p>按要求收集、处置</p>
<p>电磁环境</p>	/	/	<p>做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围、架空线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求。</p>	<p>升压站周围、架空线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求</p>

环境风险	/	/	事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，委托有资质的单位处理处置，不外排；针对变电站可能发生的突发环境事件，按照突发环境事件应急预案定期演练	事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中6.7.7等相关要求；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划
环境监测	/	/	定期开展电磁环境及噪声监测；在变电站主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和线路沿线声环境进行监测	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应按相关要求及时进行自主验收

七、结论

本项目的建设符合产业政策，符合相关规划，项目施工期和运营期产生的污染物均合理处置。因此，工程建设在认真落实本环评报告中提出的各项环境保护措施、严格执行“三同时”环境保护制度前提下，从环境保护角度分析，积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110 升压站及线路工程建设是可行的。

积石山县“十四五”第一批50兆瓦光伏发电项目110kV升压站及线路工程电磁 环境影响专题评价

项目名称：积石山县“十四五”第一批50兆瓦光伏发电项目110kV升压站及线路工程

建设单位（盖章）：临夏腾锦新能源开发有限公司

编制单位：甘肃安卓工程技术有限公司

编制日期：2022年11月

1、专题由来

本工程为升压站及输电线路建设项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 的要求，本工程需设置电磁环境影响专题评价。

2、编制依据

2.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（修改版），2015 年 4 月 24 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《电力设施保护条例》（修订版），2011 年 1 月 8 日起施行；
- (6) 《电力设施保护条例实施细则》（修正版），2011 年 6 月 30 日施行。

2.2 评价依据及标准

- (1) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(H1113-2020)；
- (2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ23-2018)；
- (7) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (8) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (9) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (10) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (13) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。
- (14) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)

2.3 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》，2020年1月1日起施行；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》，2021年1月1日起施行；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(修订版)，2017年10月1日起施行；
- (4) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环境保护部(环办[2012]131号)。

2.4 地方法规与条例

- (1) 《甘肃省辐射污染防治条例》，2021年1月1日起施行。

2.5 工程设计资料

- (1) 《积石山县“十四五”第一批50MW光伏发电项目可行性研究报告》，湖北湘电建设工程有限公司，2021年9月；
- (2) 《第一批50兆瓦光伏发电项目110kV送出线路工程 施工图设计说明书》，甘肃宏电工程咨询有限公司，2022年1月；

3、工程概况

(1) 新建110kV升压站

本期建设1×50MVA主变1台，采用户外布置，主变采用三相三绕组(其中第三绕组为平衡绕组)有载调压变压器；建设110kV进出线间隔1回。

(2) 输电线路

本工程新建110kV升压站至积石山110kV变电站输电线路，线路长度约13.01km，全线均为单回路架设，导线采用JL/G1A-300/40-24/7的钢芯铝绞线，地线采用OPGW-13-90-1复合地线和JLB20A-80型铝包钢绞线，本工程共使用杆塔45基，其中直线塔28基，转角塔15基，单回路终端塔2基。

(3) 积石山110kV变电站间隔扩建工程

本期在积石山110kV变电站扩建1个110kV出线间隔

4、评价因子与评价标准

(1) 评价因子

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中工频电场强度控制限值为 4000V/m；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m；磁感应强度控制限值为 100 μ T。

5、评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，各工程电磁环境影响评价工作等级详见表 1。

表 1 本工程电磁环境影响评价工作等级

序号	工程名称		条件	评价等级	依据
1	积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项目 110kV 升压站及线路工程	新建 110kV 升压站	户外式	二级	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
2		积石山 110kV 变电站（间隔扩建工程）	户外式	二级	
3		110kV 输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	

由表 1 可以看出，本工程升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

6、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定以 110kV 升压站站界外 30m 范围内区域，积石山 110kV 变电站界外 30m 范围内区域，110kV 架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区域。

表 2 输变电工程电磁环境影响评价范围

序号	工程名称		评价范围	依据
1	积石山县“十	新建 110kV 升压站	站界外 30m	《环境影响

2	四五”第一批 50兆瓦光伏 发电项目 110kV 升压 站及线路工 程	积石山 110kV 变电站 (间隔扩建工程)	站界外 30m	评价技术导 则《输变电》 (HJ24-2020)
3		110kV 输电线路	边导线地面投影外两侧各 30m	

7、电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境调查范围为 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域，110kV 升压站和 110kV 积石山变站界外 30m 范围。根据现状调查，电磁环境敏感目标见表 3，电磁敏感目标见附图 3-8~3-12。

表 3 主要环境保护目标一览表

名称	序号	环境保护目标名称		功能	分布	数量 (人)	建筑物 楼层	建筑 结构	高度	与项 目相 对位 置	导线 对地 最低 高度 (m)	距边导线 /变电站 最近的距 离 (m)	环境 保护 要求
输电线路	1	胡林家乡 张豆村	泉眼社 1 号	居住	零散分布	2	1 层平 顶	砖混	3.0	西南 侧	7.0	27	公众暴 露限 值： 4000 V/m 、 100μ T
	2	胡林家乡 张豆村	泉眼社 4 号	居住	零散分布	2	1 层平 顶	砖混	3.0	东南 侧	7.0	18	
	3	胡林家乡 山庄村	大草滩社 2 号	居住	零散分布	2	1 层平 顶	砖混	3.0	南侧	7.0	15	
	4	胡林家乡 山庄村	大草滩社 3 号	居住	零散分布	3	1 层平 顶	砖混	3.0	南侧	7.0	20	
	5	胡林家乡 山庄村	曹家庙社 12 号	居住	零散分布	2	1 层平 顶	砖混	3.0	南侧	7.0	15	
	6	胡林家乡 山庄村	曹家庙社 38 号	居住	零散分布	3	1 层平 顶	砖混	3.0	南侧	7.0	14	

7	寨子沟乡善家村	二社1号	居住	零散分布	2	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	17
8		二社2号	居住	零散分布	4	1层平顶	砖混	3.0	南侧	7.0	16
9	寨子沟乡杂马家村	六社52号	居住	零散分布	2	1层平顶	砖混	3.0	西侧	7.0	3
10		六社53号	居住	零散分布	3	1层平顶	砖混	3.0	东侧	7.0	25
11		六社住户	居住	零散分布	1	1层平顶	砖混	3.0	西南侧	7.0	16
12		六社居民（输电线路和变电站共同敏感点）	居住	集中分布	16人	1层平顶	砖混	3.0	西南侧	7.0	15（与输电线路最近距离）同时为变电站敏感点，距离变电站8m

8、评价方法

本次环评对 110kV 升压站的电磁环境影响采用类比的方法进行评价，评价因子为工频电场、工频磁场，其中类比对象选择与本项目规模类似、电压等级相同的中广核西戈壁 110kV 升压站。

本次环评对输电线路的电磁环境影响采用预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

9、电磁环境现状评价

为了解升压站及附近区域的电磁环境状况，本项目委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2022 年 4 月 15 日对本次新建 110kV 升压站四周、线路沿线、积石山 110kV 变电站四周的电磁环境进行了现状监测。

（1）监测项目

本次环评检测项目为工频电场、工频磁场。

(2) 检测仪器

本次检测仪器见下表。

表 4 检测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
1	电磁辐射分析仪	NBM-550&EHP-50F	QZHA-YQ-001	测量范围：电场强度：（0.0001~100）kV/m，（0.001~1000）V/m；磁场强度：（0.0001~10）mT，（0.0001~100） μ T	中国计量科学研究院/校准证书编号：XDdj2022-01277	2022.04.08 ~ 2023.04.07

(3)检测当日气象条件

表 5 检测当日气象条件表

项目地点	监测时间	监测时段	气象参数			
			天气	气温(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
临夏州积石山县	2022年04月15日 13:00~24:00	昼间	晴	3~11	37~48	0.8~1.1
		夜间	晴	1~8	42~49	0.8~1.0

(4) 检测点位及其结果

①对新建 110kV 升压站厂界（围墙）东、南、西、北四个方向距厂界 5m 处各布设一个点位，分别测量工频电场、工频磁场；

②由于积石山变电站已通过竣工环保验收，因此对积石山变电站扩建间隔处布设一个点位，测量工频电场强度、工频磁感应强度。

③对输变电沿线敏感点布置监测点位，分别测量工频电场强度、工频磁感应强度；

④积石山变电站四周有电磁环境敏感目标，因此在敏感目标处设置监测点位，测量工频电场、工频磁场。

具体监测结果见下表，监测点位见附图 3-2~3-7。

表 6 工频电场、工频磁场环境监测结果一览表

序号	测量点位	测量高度(m)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	备注
1	拟建 110kV 升压站东南厂界外 5 米处	1.5	0.284	0.0113	/
2	拟建 110kV 升压站西南厂界外 5 米处	1.5	0.290	0.0120	/
3	拟建 110kV 升压站西北厂界外 5 米处	1.5	0.277	0.0136	/

序号	测量点位	测量高度(m)	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	备注
4	拟建 110kV 升压站东北厂界外 5 米处	1.5	0.292	0.0149	/
5	拟建 110kV 升压站间隔处	1.5	0.257	0.0130	/
6	胡林家乡张豆村泉眼社 4 号	1.5	0.956	0.0258	距拟建线路南侧约 18 米
7	胡林家乡张豆村泉眼社 1 号	1.5	0.519	0.0161	距拟建线路东南侧约 27 米
8	胡林家乡山庄村大草滩社 2 号	1.5	0.429	0.0139	距拟建线路东南侧约 15 米
9	胡林家乡山庄村大草滩社 3 号	1.5	0.798	0.0134	距拟建线路东南侧约 20 米
10	胡林家乡山庄村曹家庙社 38 号	1.5	0.276	0.0130	距拟建线路南侧约 14 米
11	胡林家乡山庄村曹家庙社 12 号	1.5	0.784	0.0178	距拟建线路南侧约 15 米
12	寨子沟乡善家村二社 1 号	1.5	0.272	0.0160	距拟建线路南侧约 17 米
13	寨子沟乡善家村二社 2 号	1.5	0.297	0.0138	距拟建线路南侧约 16 米
14	国家电网积石山 110kV 变电站扩建间隔处（变电站南侧）	1.5	91.8	0.550	/
15	寨子沟乡尕马家村民房（积石山 110kV 变电站西南侧）	1.5	50.2	0.0874	距拟建线路西南侧约 15 米
16	寨子沟乡尕马家村住户	1.5	31.7	0.0774	拟建 110kV 线路西南侧 16m
17	寨子沟乡尕马家村六社 53 号	1.5	1.99	0.105	距拟建线路东侧约 25 米
18	寨子沟乡尕马家村六社 52 号	1.5	5.15	0.0283	距拟建线路西侧约 3 米

由监测数据可以看出，本项目 110kV 升压站四周监测点处工频电场强度在 0.277~0.292V/m 之间，工频磁场范围在 0.0113~0.0149 μ T 之间；110kV 输电线路沿线敏感点工频电场强度在 0.272~0.956V/m 之间，工频磁场范围在 0.0130~0.0258 μ T 之间；积石山 110kV 变电站扩建间隔处工频电场强度为 91.8V/m，工频磁场范围在 0.550 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求。

10、电磁环境影响

目前，对升压站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型，其电磁环境影响评价主要依赖于类比调查。故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁场进行影响分析。

10.1 新建 110kV 升压站电磁辐射影响分析

(1) 类比监测变电站选择

根据本工程变电站的建设规模、电压等级、容量、平面布置、占地面积、环境条件等因素，选择与本工程（110kV 升压站）工况类似并已投入使用的中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站作为类比分析对象，预测本工程建成投运后工频电场、工频磁场的影响。

本次 110kV 升压站与中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站可比性分析见表 7。

表 7 110kV 升压站与类比工程相关参数对照表

序号	比较条件	本期评价内	类比工程	可比性分析
		本项目110kV升压站	中广核西戈壁110kV升压站	
1	电压等级	110kV	110kV	相同，电压等级是影响电磁环境的首要因素。
2	主变规模	1×50MVA	1×50MVA	相同，主变容量不是影响站外电磁环境的重要因素。
3	110kV出线	1回	1回	相同，出线规模是对出线侧电磁环境有影响，是影响电磁环境的重要因素。
4	平面布置方式	户外布置	户外布置	相同，总平面布置方式是影响电磁环境的重要因素。
5	周边地形	山地	戈壁荒漠	相同
6	电气形式	单母线、HGIS	单母线、HGIS	相同
7	围墙占地	5160m ²	3807.44m ²	类比升压站主变至围墙的距离为（东北厂界 34m、东南厂界 32m、西南厂界 16m、西北厂界 38m）；本工程主变至围墙的距离（东厂界 40m、西厂界 26m、南场界 60m、北厂界 33m）；类比升压站距离厂界最近的距离为 16m，电磁环境影响较大，按保守类比预测可行
8	运行工况	/	见表9	/

由表 7 可以看出，本工程升压站与类比升压站的电压等级相同，均为 110kV；站区总平面布置相似，均为户外布置；本升压站主变为 1 组，类比对象为 1 组，

主变总容量等于类比对象；110kV 出线回数与类比对象相同。因升压站电压等级、站区总平面布置及出线规模是影响电磁环境的最主要因素，故本次评价选择中广核西戈壁 110kV 升压站作为类比对象是合理可行的。

(2) 类比监测

① 类比监测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)，交流输变电工程类比监测因子为电场强度、磁感应强度。

② 类比监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中所规定的电场强度、磁感应强度测试方法。

(3) 类比监测单位、监测时间

中广核西戈壁 110kV 升压站电磁环境现状监测单位为甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司，电磁监测时间为 2021 年 3 月。

(4) 类比监测仪器

中广核西戈壁 110kV 升压站电磁环境现状监测电磁监测仪器见表 8。

表 8 中广核西戈壁 110kV 升压站电磁环境监测仪器相关参数

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
1	电磁辐射分析仪	NBM-550+EHP-50D	QZHA-YQ-001	测量范围：电场强度： (0.0001~100) kV/m， (0.001~1000) V/m；磁场强度： (0.0001~10)mT，(0.0001~100) μT	中国测试技术研究院/校准字第 201901001781 号	2020.03.25~2021.03.24

(5) 类比监测工况

中广核西戈壁 110kV 升压站电磁监测期间运行工况见表 9。

表 9 中广核西戈壁 110kV 升压站电磁监测期间运行工况一览表

项目	设备	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电项目 110kV 升压站及送出线路工程	1#主变	113.12~114.28	191.25	37.55	-5.09

(6) 类比监测期间环境条件

中广核西戈壁 110kV 升压站电磁监测期间环境条件见表 10。

表 10 中广核西戈壁 110kV 升压站电磁监测期间环境条件

项目地点	监测时间	监测时段	气象参数			
			天气	气温(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
嘉峪关市嘉西光伏产业园	2021年03月23日 8:00~24:00	昼间	晴	2.8~6.2	12.3~15.7	1.8~2.3
		夜间	晴	6.0~12.8	10.3~14.6	1.7~2.4

(7) 类比监测布点

中广核西戈壁 110kV 升压站电磁环境监测布点在变电站厂界四周围墙外最大值处至垂直于围墙方向 30m 处，间隔为 5m 处布点，测量距地面 1.5m 高处的工频电场和工频磁感应强度。监测布点见图 1，监测结果见表 11。

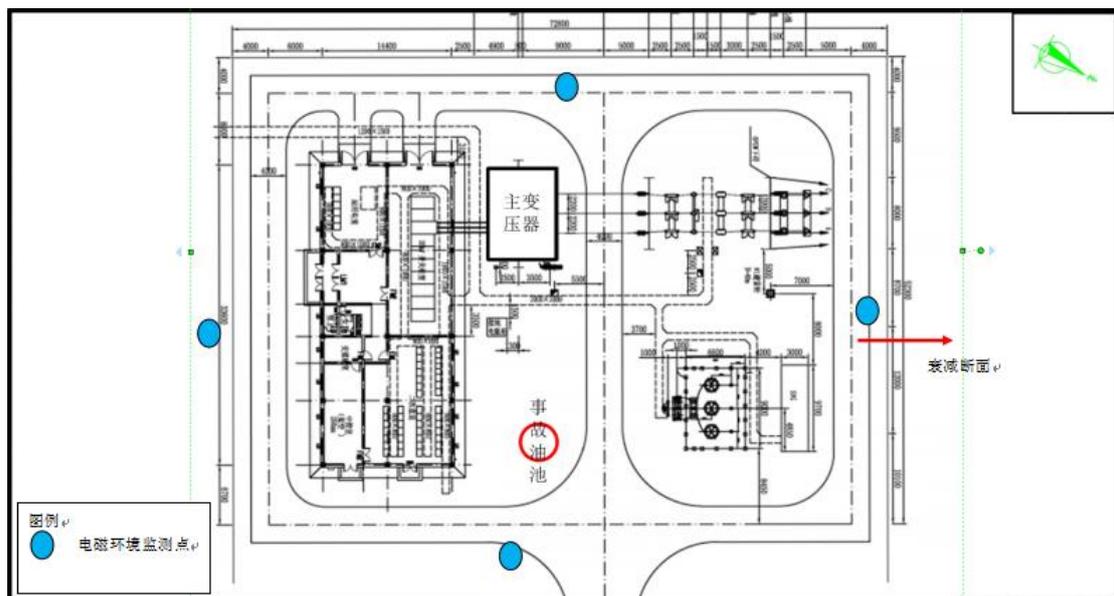


图 1 中广核西戈壁 110kV 升压站平面布置图及监测点位示意图

表 11 中广核西戈壁 110kV 升压站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	测量点位	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	中广核 110kV 升压站东北厂界 (围栏) 外 5m 处	1.5	21.0	0.137
2	中广核 110kV 升压站东南厂界 (围墙) 外 5m 处	1.5	2.82	0.0387
3	中广核 110kV 升压站西南厂界 (围墙) 外 5m 处	1.5	33.2	0.223
4	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 5m 处	1.5	596	2.52
5	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 15m 处	1.5	639	2.11
6	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 20m 处	1.5	816	2.81
7	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 25m 处	1.5	572	2.45
8	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 30m 处	1.5	561	2.04

监测结果表明,中广核西戈壁 110kV 升压站墙外 5m-30m 处工频电场强度为 2.82~816V/m, 小于 4000V/m, 磁感应强度为 0.0387~2.81 μ T, 小于 100 μ T。均满足《电磁环境控制标准》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 工频电场强度验收标准和 100 μ T 的磁感应强度验收标准。

综上所述，本项目与类比对象规模、变电站布局等具备可比性，根据类比对象的监测资料，预测可知本项目 110kV 升压站建成后，其厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

10.2 积石山变电站扩建间隔电磁辐射影响分析

由于本工程中积石山110kV变电站为已建变电站，本期仅扩建1个110kV出线间隔，仅增加一次、二次电气设备。本期工程建成运行过程中，配电装置输电过程中电晕放电产生噪声，对周围声环境有一定影响。本次选用类比法评价积石山110kV变电站110kV侧接入间隔建成后的噪声影响。

(1) 类比变电站选择

为预测本期工程建成运行后配电装置对周围噪声对周围环境的影响，本次环评选取与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的“甘肃天水星火 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程”进行类比。

(2) 类比可行性分析

甘肃天水星火 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程电压等级为 110kV，本工程输电线路类比条件见表 12。类比监测报告见附件 8。

表 12 积石山 110kV 变电站扩建间隔工程与类比工程相关参数对照表

序号	比较条件	本期评价内	类比工程	可比性分析
		积石山110kV变电站扩建间隔工程	甘肃天水星火110千伏变电站2号主变扩建工程	
1	主变规模	1×31.5MVA 1×50MVA	2x50MVA	类比变电站比积石山110kV变电站主变容量相近，具有可比性
2	电压等级	110kV	110kV	相同
3	围墙占地	6689m ²	3750m ²	类比变电站主变至围墙的距离为（东厂界 28m、南厂界 30m、西厂界 22m、北厂界 24m）；本工程主变至围墙的距离（东厂界 40m、西厂界 26m、南场界 60m、北厂界 33m）；本工程扩建变电站主变与厂界距离大于类比变电站主变与厂界距离，影响较小，类比预测可行
4	平面布置方式	户外布置	户外布置	相同
5	周边地形	山地	山地	相同

6	运行 工况	运行工况： -	运行工况： 见表14	/
---	-------	---------	------------	---

由表 11 可以看出，积石山 110kV 变电站扩建间隔工程与类比变电站的电压等级相同，均为 110kV；站区总平面布置相似，均为户外布置；本升压站主变容量小于类比对象；因升压站电压等级、站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素，故本次评价选择星火 110 千伏变电站作为类比对象是合理可行的。

(2) 类比监测

①类比监测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），交流输变电工程类比监测因子为电场强度、磁感应强度。

②类比监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中所规定的电场强度、磁感应强度测试方法。

(3) 类比监测单位、监测时间

星火 110 千伏变电站电磁环境现状监测单位为甘肃省核地质二一九大队测试中心，电磁监测时间为 2022 年 1 月。

(4) 类比监测仪器

星火 110 千伏变电站电磁环境现状监测电磁监测仪器见表 13。

表 13 星火 110 千伏变电站电磁环境监测仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
1	电磁辐射分析仪	LF-04/SEM-600	HDZ219-YQ-149	测量范围：电场 0.01V/m~100kV/m、磁场 1nT~10mT	中国计量科学研究院/证书编号 XDdj2019-2374	2021.07.01 ~ 2022.06.30

(5) 类比监测工况

星火 110 千伏变电站电磁监测期间运行工况见表 14。

表 14 星火 110 千伏变电站电磁监测期间运行工况一览表

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
1#主变 (SZ10-50000/110)	110	38.62	7.28	1.32
2#主变 (SZ11-50000/110)	110	38.37	7.24	1.31

(6) 类比监测期间环境条件

星火 110 千伏变电站电磁监测期间环境条件见表 15。

表 15 星火 110 千伏变电站电磁监测期间环境条件

监测点位名称	监测时段	气象参数
--------	------	------

			天气	气温	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
星火 110 千伏变电站	2022 年 1 月 7 日	昼间	阴	5	52	0.2m/s
		夜间	多云	2	50	0.3m/s

(7) 类比监测布点

星火 110 千伏变电站电磁环境现状布点在变电站四周围墙外最大值处至垂直于围墙方向 50m 处，测量距地面 1.5m 高处的工频电场和工频磁感应强度。监测布点见图 9，监测结果见表 16。

表 16 星火 110 千伏变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测位置	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
1	厂界南侧围墙外 5m 处	1.5	277.71	0.33
2	厂界南侧围墙外 10m 处	1.5	258.92	0.29
3	厂界南侧围墙外 15m 处	1.5	218.27	0.33
4	厂界南侧围墙外 20m 处	1.5	141.59	0.45
5	厂界南侧围墙外 25m 处	1.5	56.31	0.05
6	厂界南侧围墙外 30m 处	1.5	46.62	0.71
7	厂界南侧围墙外 35m 处	1.5	27.96	0.04
8	厂界南侧围墙外 40m 处	1.5	15.93	0.02
9	厂界南侧围墙外 45m 处	1.5	11.20	0.01
10	厂界南侧围墙外 50m 处	1.5	8.79	0.01

监测结果表明，星火 110 千伏变电站墙外 5m-50m 处工频电场强度为 8.79~277.71V/m，小于 4kV/m，磁感应强度为 0.01~0.71u/T，小于 100u/T。均满足《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）规定的 4kV/m 工频电场强度验收标准和 100 μT 的磁感应强度公众暴露限值。

综上所述，本项目与类比对象规模、变电站布局等具备可比性，根据类比对象的监测资料，积石山 110kV 变电站 110kV 侧间隔扩建后，其厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

10.3 输电线路电磁环境影响预测与评价

10.3.1 预测模型

本工程交流输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

10.3.2 计算参数的选取

因交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁感应强度主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况(电压、电流)等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间

距离小的塔型略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，故本次评价选择数量较多的直线塔、转角塔进行预测。

本工程共使用 10 种塔型。单回路直线铁塔 1A10-ZM1、1A10-ZM2、1A10-ZM3、1A10-ZMK，转角塔 1C6-J1、1A10-J1、1A10-J2、1A10-J3、1A10-J4、，终端塔 1A10-D。

本工程各条线路杆塔使用情况具体详见表 17。

表 17 铁塔型式见铁塔一览表

序号	名称	代号	全高 (m)	线间距 (m)			覆冰档距 (m)		使用基数	使用覆冰区	
				水平	垂直	等效	水平	垂直			
1	直线塔	1A10-ZM1	24.6	3.60	4.80	7.34	350	450	1	15mm	
			27.6	3.60	5.80	8.53	350	450	4	15mm	
			30.6	3.60	6.80	9.76	350	450	4	15mm	
		1A10-ZM2	27.6	3.65	4.80	7.37	400	600	3	15mm	
			33.6	3.65	4.80	7.37	400	600	1	15mm	
			36.6	3.65	4.80	7.37	400	600	4	15mm	
		1A10-ZM3	21.6	3.85	4.80	7.47	500	700	1	15mm	
			30.6	3.85	4.80	7.47	500	700	1	15mm	
			33.6	3.85	4.80	7.47	500	700	2	15mm	
			36.6	3.85	4.80	7.47	500	700	2	15mm	
		1A10-ZMK	42.9	3.90	4.90	7.61	400	700	2	15mm	
			54.9	3.90	4.90	7.61	400	700	1	15mm	
		转角塔	1C6-J1	30.5	3.30	3.50	5.72	450	700	1	15mm
				21.7	4.10	5.60	8.52	450	700	3	15mm
			1A10-J1	24.7	4.10	5.60	8.52	450	700	2	15mm
	30.7			4.10	5.60	8.52	450	700	2	15mm	
	21.7			4.30	5.60	8.62	450	700	1	15mm	
	1A10-J2		24.7	4.30	5.60	8.62	450	700	3	15mm	
			1A10-J3	21.7	4.00	5.60	8.47	450	700	1	15mm
	1A10-J4	27.7	4.90	5.60	8.93	450	700	2	15mm		
终端塔	1A10-DJ	24.7	5.10	5.60	9.04	300	450	1	15mm		
		24.7	5.10	5.60	9.04	300	450	1	15mm		

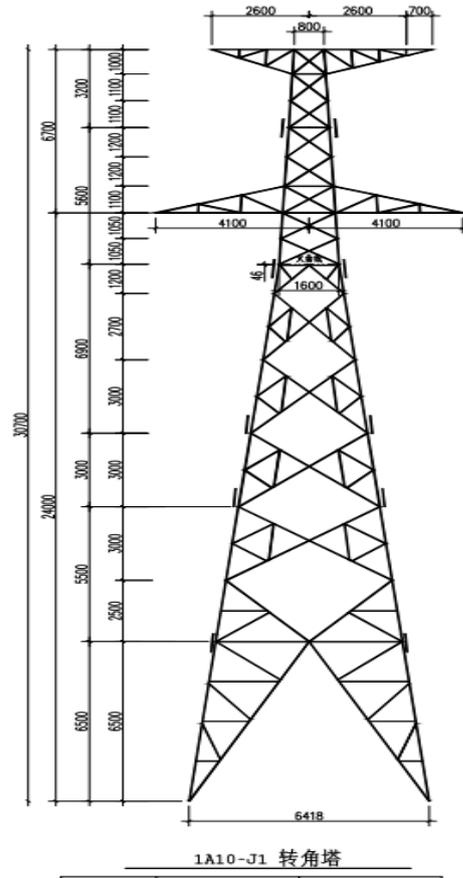
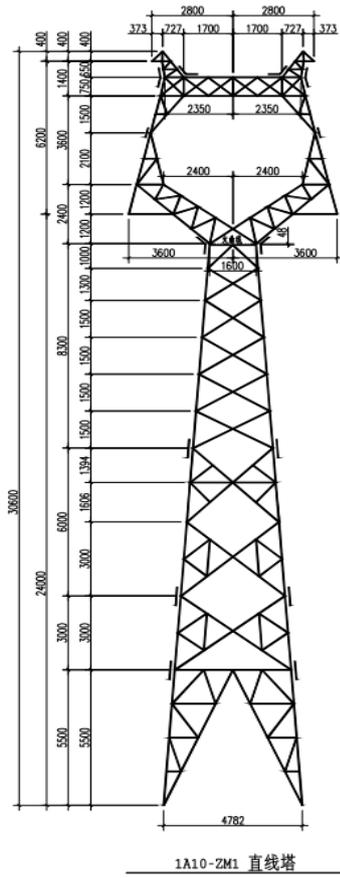
本工程线路覆冰在 15mm 冰区，将导线均选为 JL/G1A-300/40-24/7 型钢芯铝绞线。地线选择为 OPGW-13-90-1 复合地线和 JLB20A-80 型铝包钢绞线。

交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，且直线塔运用最多，故本次评价选择选择相间距离最大、数量最多、影响最大且涉及敏感点最多的 1A10-ZM1 及 1A10-J1 塔型进行预测，按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7m、6m，

预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度。本次电磁环境预测情景设置见表 18。

表 18 本环评电磁环境预测情景设置

项 目		单回路			
塔 型		1A10-ZM1		1A10-J1	
导线型式		JL/G1A-300/40-24/7			
导线直径		23.9mm			
地线型式		1×19-11.5-1270-B (Φ=11.5mm) ; 24 芯 OPGW 光缆			
输送功率(MW)		单回输送功率不小于 50MW			
输送电流(A)		单回输送电流不大于 432A			
预测电压(kV)		115			
计算原点 O(0,0)		线路走廊中心			
计算距离		-50~50m			
挂线方式和相序					
		坐标系		坐标系	
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
6	地线 1	-2.43	12.6	-2.6	12.7
	地线 2	2.43	12.6	3.3	12.7
	A 相	-3.6	6	-4.1	6
	B 相	0	9.6	0	9.5
	C 相	3.6	6	4.1	6
7	地线 1	-2.43	13.6	-2.6	13.7
	地线 2	2.43	13.6	3.3	13.7
	A 相	-3.6	7	-4.1	7
	B 相	0	10.6	0	10.5
	C 相	3.6	7	4.1	7



10.3.3 计算结果

(1) 工频电场强度

本工程 110kV 单回输电线路工频电场强度预测结果见表 19 及图 2。

表 19 单回路塔型线路附近工频电场强度预测结果 单位: kV/m

到线路走廊中心的距离(m)	过非居民区	过居民区	过非居民区	过居民区
	导线对地最小线高 6m	导线对地最小线高 7m	导线对地最小线高 6m	导线对地最小线高 7m
	1A10-ZM1		1A10-J1	
-50	0.0160	0.0172	0.0160	0.0172
-45	0.0212	0.0231	0.0210	0.0228
-40	0.0293	0.0322	0.0286	0.0314
-35	0.0426	0.0470	0.0410	0.0453
-30	0.0659	0.0731	0.0625	0.0695
-25	0.1110	0.1229	0.1041	0.1155
-20	0.2104	0.2294	0.1950	0.2133
-15	0.4672	0.4879	0.4290	0.4497
-10	1.2334	1.1500	1.1311	1.0619
-5.5	2.4980	1.9434	2.3928	1.8651
-5.4	2.5100	1.9470	2.4095	1.8715
-5.3	2.5201	1.9494	2.4244	1.8767
-5.2	2.5280	1.9504	2.4375	1.8807
-5.1	2.5338	1.9501	2.4487	1.8835
-5	2.5374	1.9484	2.4579	1.8850
-4.9	2.4649	1.8851	2.4649	1.8851
-4.8	2.4698	1.884	2.4698	1.884
-4.7	2.4725	1.8814	2.4725	1.8814
-4.6	2.4728	1.8775	2.4728	1.8775
-4.5	2.4708	1.8722	2.4708	1.8722
-4	2.4424	1.8540	2.4249	1.8246
0	1.0456	0.8961	2.4663	0.9170
4	2.3678	1.7777	2.1540	1.8181
5	2.5342	1.9276	2.4181	1.8782
5.1	2.5376	1.9349	2.4321	1.8767
5.2	2.5387	1.9408	2.4436	1.8739
5.3	2.5374	1.9453	2.4528	1.8699
5.4	2.5338	1.9484	2.4595	1.8646
5.5	2.5280	1.9501	2.4639	1.8582
5.6	2.5201	1.9504	2.4658	1.8507
5.7	2.5100	1.9494	2.4654	1.8421
5.8	2.4980	1.9470	2.4628	1.8325
5.9	2.4840	1.9434	2.4579	1.8218
10	1.3370	1.2291	1.3776	1.0546
15	0.5112	0.5212	0.5166	0.4434
20	0.2261	0.2425	0.2231	0.2084
25	0.1177	0.1287	0.1143	0.1119
30	0.0691	0.0759	0.0666	0.0668
35	0.0443	0.0486	0.0426	0.0433
40	0.0304	0.0331	0.0293	0.0298
45	0.0219	0.0237	0.0212	0.0216
50	0.0163	0.0173	0.0152	0.0163
最大值	2.5387	1.9504	2.4728	1.8775
最大值点位置(距中心点距离 m)	5.2	5.6	-4.6	-4.6

(2) 工频磁感应强度

本工程 110kV 单回输电线路工频磁感应强度预测结果见表 20、表 21。以及图 2~图 5。

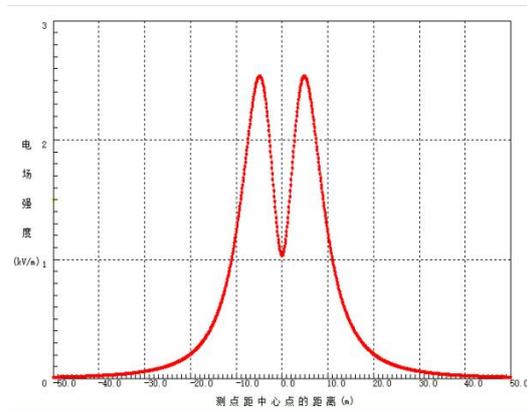
表 20 过非居民区单回路塔型线路附近磁感应强度预测结果 单位: μT

到线路走廊中心的距离(m)	过非居民区	
	导线对地最小线高 6m	
	1A10-ZM1	1A10-J1
1	17.3499	18.5105
2	18.4186	19.5267
3	19.7789	20.7344
4	20.8797	21.5548
4.1	20.9543	21.596
4.2	21.0207	21.6284
4.3	21.0786	21.6519
4.4	21.1278	21.6664
4.5	21.1680	21.6718
4.6	21.1991	21.668
4.7	21.2209	21.6551
4.8	21.2335	21.6332
4.9	21.2368	21.6023
5	21.2307	21.5626
10	15.1144	14.9166
15	10.2026	10.1116
20	7.6038	7.561
25	6.0525	6.0297
30	5.0272	5.0137
35	4.2997	4.2911
40	3.7568	3.7510
45	3.3360	3.3319
50	3.0012	2.9981
最大值	21.2368	21.6718
最大值点位置 (距中心点距离 m)	4.9	4.5

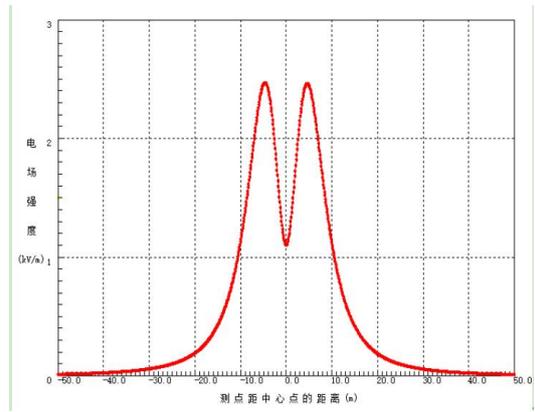
表 21 过居民区单回路塔型线路附近磁感应强度预测结果 单位: μT

到线路走廊中心的距离(m)	过居民区	
	导线对地最小线高 7m	
	1A10-ZM1	1A10-J1
-50	2.9931	2.9901
-45	3.3263	3.3223
-40	3.7432	3.7375
-35	4.2795	4.2712
-30	4.995	4.982
-25	5.9959	5.9744
-20	7.4886	7.4497
-15	9.9092	9.8333
-10	14.0858	13.9612
-5	18.4143	18.7254
-4.9	18.4271	18.7584
-4.8	18.4351	18.7868
-4.7	18.4383	18.8106
-4.6	18.4368	18.8298
-4.5	18.4306	18.8442
-4.4	18.4197	18.8541
-4.3	18.4044	18.8594

-4.2	18.3847	18.8601
-4.1	18.3607	18.8564
-4	18.3325	18.8484
0	16.5401	17.4391
4.1	18.3607	18.8564
4.2	18.3847	18.8601
4.3	18.4044	18.8594
4.4	18.4197	18.8541
4.5	18.4306	18.8442
4.6	18.4368	18.8298
4.7	18.4383	18.8106
4.8	18.4351	18.7868
4.9	18.4271	18.7584
5	18.4143	18.7254
10	14.0858	13.9612
15	9.9092	9.8333
20	7.4886	7.4497
25	5.9959	5.9744
30	4.995	4.982
35	4.2795	4.2712
40	3.7432	3.7375
45	3.3263	3.3223
50	3.0099	3.0096
最大值	18.4383	18.8601
最大值点位置 (距中心点距离 m)	4.7	4.2



1A10-ZM1



1A10-J1

图2 导线对地最小线高6m时工频电场强度预测图

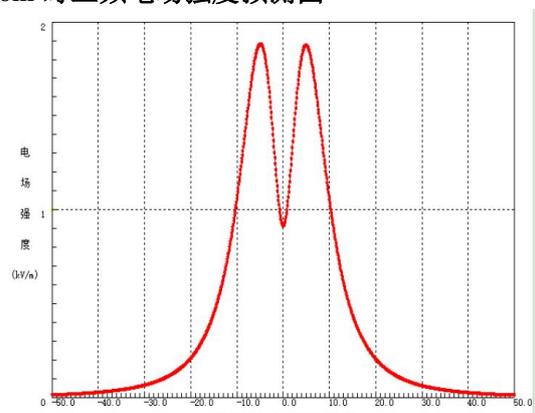
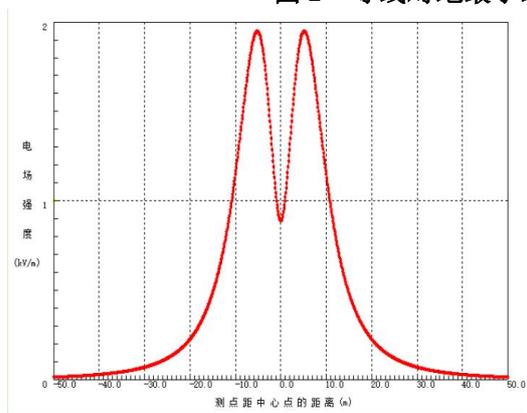


图3 导线对地最小线高7m时工频电场强度预测图

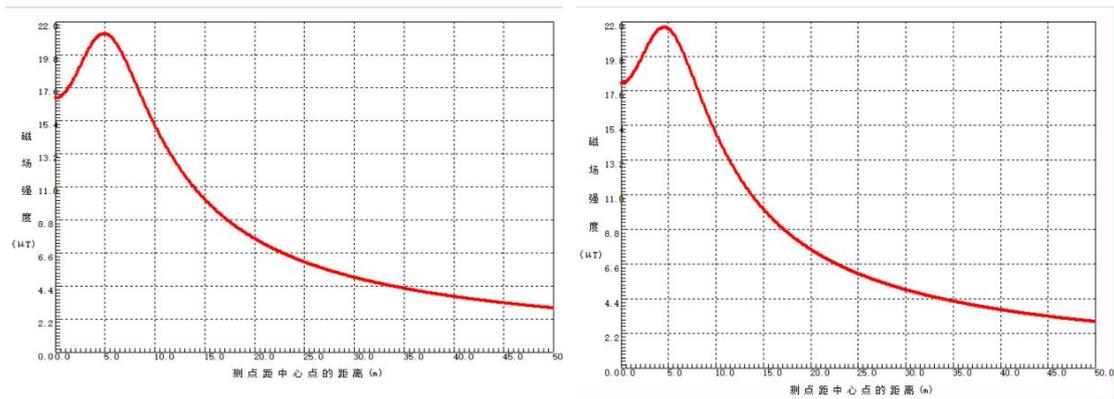


图4 导线对地最小线高 6m 时磁场强度预测结果

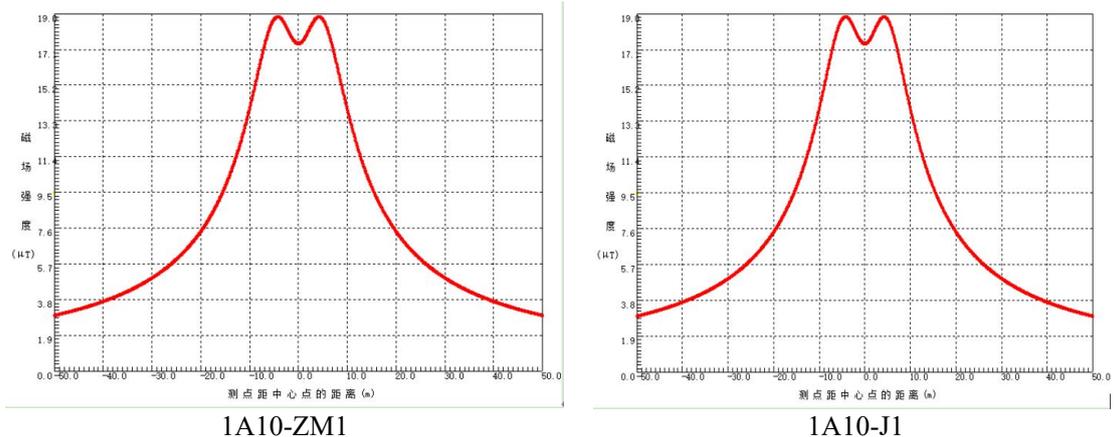


图5 导线对地最小线高 7m 时磁场强度预测结果

10.3.4 计算结果分析

(1) 工频电场强度

从工频电场强度预测结果可以看出，线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低；线高不变时，距离边导线投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大。

从工频电场强度预测结果可以看出，单回路塔杆工频电场强度变化趋势均相同。当线高分别为 7m 和 6m 时，预测塔型对应工频电场强度最大值汇总见表 22。

表 22 单回路电场强度预测汇总一览表

塔型		1A10-ZM1	1A10-J1
过非居民区（导线对地线高 6m 时）	工频电场强度最大值（kV/m）	2.5387	2.4728
	最大值点位置（距中线）(m)	5.2	4.6
	最大值点位置（距边线）(m)	0.8	0.5
过居民区（导线对地线高 7m 时）	工频电场强度最大值（kV/m）	1.9504	1.8775
	最大值点位置（距中线）(m)	5.6	4.6
	最大值点位置（距边线）(m)	1.2	0.5

根据预测，当线高分别为 6m 和 7m 时，单回路塔杆工频电场强度最大值分别为 2.5387kV/m、1.9504000V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众暴露控制限值” 规定，环境中工频电场强度控制限值为 4000V/m，架

空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

(2) 工频磁场

预测塔型对应工频磁场最大值汇总见表 23。

表 23 单回路工频磁场预测汇总一览表

塔型		1A10-ZM1	1A10-J1
过居民区（导线对地线高 6m 时）	磁感应强度最大值（ μT ）	21.2368	21.6718
	最大值点位置（距中线）（m）	4.9	4.5
	最大值点位置（距边线）（m）	0.5	0.4
过非居民区（导线对地线高 7m 时）	磁感应强度最大值（ μT ）	18.4383	18.8601
	最大值点位置（距中线）（m）	4.7	4.2
	最大值点位置（距边线）（m）	0.3	0.1

根据预测，当线高分别为 6m 和 7m 时，单回路塔杆磁感应强度最大值分别为 21.6718 μT 、18.8601 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求，工频磁感应强度控制限值为 100 μT 。

10.3.5 送出线路对敏感保护目标电磁影响分析

根据对本工程现场调查，本工程敏感保护目标主要位于 1A10-J 和 1A10-ZM1 塔型附近，本工程 110kV 送出线路工频电场强度及工频磁感应强度对敏感保护目标影响预测结果见表 24。

表 24 单回路工频磁场预测汇总一览表

名称	序号	环境保护目标名称		功能	导线对地高度（m）	距边导线/变电站最近的距离（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（ μT ）	本工程对其影响	
									影响因子	评价结论
输电线路	1	胡林家乡张豆村	泉眼社 1 号	居住	7	27	0.0900	5.5339	E、B	达标
	2		泉眼社 4 号	居住	7	18	0.2771	8.2578	E、B	达标
	3	胡林家乡山庄村大草滩	大草滩社 2 号	居住	7	15	0.4434	9.8333	E、B	达标
	4		大草滩社 3 号	居住	7	20	0.2084	7.4497	E、B	达标

	5	胡林家乡山庄村	曹家庙社 12 号	居住	7	15	0.4434	9.8333	E、B	达标	
	6		曹家庙社 38 号	居住	7	14	0.5243	10.4860	E、B	达标	
	7	寨子沟乡善家村	二社 1 号	居住	7	17	0.3223	8.7276	E、B	达标	
	8		二社 2 号	居住	7	16	0.3770	9.2501	E、B	达标	
	9	寨子沟乡尕马家村	六社 52 号	居住	7	3	1.6230	18.5622	E、B	达标	
	10		六社 53 号	居住	7	25	0.1119	5.9744	E、B	达标	
	11	吹麻镇尕马家村	六社居民 (同 13)	居住	7	15 (与输电线路距离)	1.4536	16.1764	E、B	达标	
	12		六社住户	居住	7	16	0.3770	9.2501	E、B	达标	
	积石山 110 kV 变电站	13	吹麻镇尕马家村	六社居民 (同 11)	居住	7	8 (与积石山 110kV 变电站距离)	1.4536	16.1764	E、B	达标

本工程送出线路对沿线敏感保护目标的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果见表 19。“导线对地高度”为设计最低导线对地高度，当导线位于村庄区域对地最低高度为 7m 时，工频电场、工频磁场满足相应标准限值，沿线环境敏感保护目标的工频电场强度可以满足 4000V/m 的限制要求，工频磁感应强度可以满足 100 μ T 的限值要求。

10.3.6 交叉跨越影响分析及措施

本工程输电线路沿途跨越县道及乡道等设施，本工程沿线与部分电力线及通信线交叉，因沿线交叉的电力线路有 110kV 及以下电力线路，本次设计对其它

等级的交叉电力线路及通信线路均为钻越,钻越安全距离均满足规范要求。

工程设计中考虑采取以下措施:

(1) 严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》的要求和被跨越对象主管部门的特殊要求进行设计,留出足够的净空距离,参照附近已建线路的设计、运行经验和有关规程规定,在保证下述交叉跨越距离后,对环境的影响可保证不对人体构成危害。

(2) 跨越公路时尽量选择 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 跨越,减少线路的跨越长度。

(3) 在满足线路对被跨越对象最小净空距离的基础上,尽量选择在档距中央跨越,以使塔基远离被跨越对象。

(4) 线路杆塔不设置在公路的建筑控制区内,为公路的加宽升级改造预留空间。

(5) 按照被跨越对象管理部门的特殊要求,使杆塔与被跨越对象间保持足够的水平间距,保证保护对象的设施安全。

(6) 在跨越处施工时应采取措施保证交通设施的正常运行。

(7) 线路在跨越通信线、电力线、房屋时,施工单位应与有关单位达成协议,并采取相应措施以保障安全。

在采取这些措施后,本工程对被跨越对象的影响很小,可保证其正常、安全运行。

11、项目电磁环境防治措施

为降低拟建 110kV 升压站及线路对周围电磁环境的影响,建设单位拟采取以下的措施:

1) 路径优化调整,应尽可能增加线路与民房的距离,确保敏感目标处的工频电场强度不大于 4000V/m ,工频磁感应强度不大于 $100\mu\text{T}$ 。

2) 对于本工程输电线路需要跨越敏感目标的线路,需提高线高,确保敏感目标处的工频电场强度不大于 4000V/m ,工频磁感应强度不大于 $100\mu\text{T}$ 的前提下。

3) 本工程输电线路在下阶段设计时,尽量采取优化措施,确保输电线路尽量远离本环评中环境敏感目标;在满足电力设计安全的条件下,尽量减少对房屋的跨越。

4) 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作,帮助群

众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

12、电磁环境监测计划

12.1 升压站

(1) 监测点位布置：升压站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法：执行国家现行有效的相关监测技术规范、方法。

(4) 监测频次及时间：本工程建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。后期若必要时，根据需要进行监测。

12.2 输电线路

(1) 监测点位布置：监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。监测点间距一般为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。除在线路横断面监测外，也可在线路其他位置监测，应记录监测点的相对位置关系以及周围的环境情况。

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法：执行国家现行有效的相关监测技术规范、方法。

(4) 监测频次及时间：本工程建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。后期若必要时，根据需要进行监测。

13、电磁环境影响评价结论

13.1 电磁环境现状

本项目拟建 110kV 升压站站址、110kV 积石山变 110kV 侧间隔处及输电线路沿线进行了工频电场强度、工频磁感应强度现状监测；根据监测结果，其工频电场强度和磁感应强度监测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求。

13.2 电磁环境影响预测评价结论

根据类比分析和模式预测，积石山县“十四五”第一批 50 兆瓦光伏发电项

目 110kV 升压站及线路工程工程投运后，积石山 110kV 变电站四周及输电线路边导线两侧 30m 范围内敏感保护目标处的工频电场强度及磁场强度均能够分别满足 4000V/m、100 μ T 的《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求，输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 和 100 μ T 的要求。